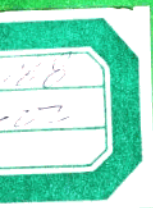




第六届优秀论文集

北京有色冶金设计研究总院





第六届优秀论文集

北京有色冶金设计研究总院

一九九六年十月

院 技 术 委 员 会 名 单

主 任 委 员：蒋继穆

副主任委员：（以姓氏笔划为序）

王忠实、王宗信、陈登文、矫春生

秘 书 长：王繁滨

副 秘 书 长：黄毅华

委 员：于润沧、于克辉、王创时、王忠实、
王宗信、王国瑞、王繁滨、田有连、
孙 俦、沈祖祥、杨万志、李 行、
李长顺、李鹏达、陈 达、陈 岱、
陈传庆、陈廷显、陈登文、罗中兴、
张富民、段慧文、盛吉鼎、矫春生、
康南京、蒋继穆、董方元、喇华佩、
戴平一

编辑委员会

主 编：蒋继穆

编 委：王忠实、王宗信

陈登文、矫春生

王繁滨、黄毅华

责任编辑：黄毅华

编 辑 说 明

自1990年以来,院技术委员会已连续出版了五届优秀论文集,在“九五”计划的开局之年,我们又编辑出版“第六届优秀论文集”献给广大读者,以此鼓励广大科技工作者勇于探索科技领域的新技术,认真总结和交流已经取得的设计科研经验。进一步提高科研设计水平,增强我院科技实力。

文集共收编优秀论文65篇,其中一等奖10篇,二等奖25篇,三等奖30篇。因版面有限等原因,部分论文只刊登了题目,在此对论文作者表示谦意。这些论文是由各专业技术委员会推荐,院技术委员会逐篇审定评选出来的,有一定的学术水平,对搞好我院设计科研及管理工作具有参考价值。

在文集出版过程中院技术委员会各位委员,各专业技术委员会的委员,论文作者给予了大力支持。在此一并致谢!

基于水平有限,欠妥和错误之处,敬祈指正。

编 辑 委 员 会

前 言

我院一年一度的优秀论文集又与大家见面了。它从一个侧面反映我院设计科研、技术开发和经营管理诸方面所取得的成果。借本集出版之机,我代表院领导向获得本届优秀论文奖的作者和负责本集编辑出版的同志们表示热烈祝贺和衷心的感谢。

今年是“九五”计划的第一年,“九五”是我国实现现代化建设第二步战略部署的关键时期,也是我院深化改革,增强市场竞争能力,适应国家两个根本性转变,建立现代企业制度的重要时期。为此,我院要在以往改革的基础上,加大改革力度,采取切实可行的措施,加快人才培养,狠抓技术进步,构筑新的经济增长点和新的经济支柱。要巩固和加强现有的以设计科研为主的经济支柱,同时要充分利用我院的技术、人才优势,开发新的产品,构筑我院的实业(公司)经济支柱,以及利用我院地理位置的优势,构筑院区综合开发的经济支柱,以增强我院抗风险能力和市场竞争实力,拓展我院的生存和发展空间,使我院的事业更加兴旺发达。

我院是技术密集型的科技单位,技术、质量、人才是我院立身之本。我们要努力掌握国内外的最新技术,培养一支有事业心、有奉献精神科技专家队伍,同时要重视科学管理,培养出一批管理专家。只有拥有一流的技术、一流的专家和一流的管理,我们才能保持在国内同行业中的领先地位,才能在国际同行业中占有一席之地,才能在市场竞争中立于不败之地,求得生存和发展。

祝愿在下一届论文评选活动中,涌现出更多更好的优秀技术论文和管理论文。

北京有色冶金设计研究总院

副院长 康南京

一九九六年十月



院本部

地 址：北京市复兴路12号
电 话：总机63962233
外事63960129
业务63987921, 63969283
电 报：北京7630
电 传：22194 GDINMCN
图文传真：北京 (010) 63963662
邮政编码：100038

深圳分院

地 址：深圳市笋岗路园岭新村99栋西梯
电 话：2424608
电 报：深圳2820
图文传真：(0755) 2261343
邮政编码：518028

海南分院

地 址：海口市龙昆北路2号龙珠新城小区4栋701室
电 话：6776108
电 报：海口5570
图文传真：(0898) 6776108
邮政编码：570005

上海分院

地 址：上海市虹桥路1950号
电 话：(021) 62428347 62425238
邮政编码：200335

黄金分院

地 址：院本部
电 话：(010) 63960211
电 报：北京7630 63962233—719
邮政编码：100038

大连分院

地 址：大连市经济技术开发区五彩城C区7栋15号
电 话：(0411) 7612131
图文传真：(0411) 7613560
邮政编码：116600

北海分院

地 址：北海市三中东里6巷11号
电 话：3033565
图文传真：(0779) 3038002
邮政编码：536000

目 录

1. 首钢铁合金厂6000KVA硅锰电炉烟气治理	邓有源、刘文清、孙文川、黄冀京 (1)
2. 综合回收石榴子石、提高东海县金红石矿的经济效益	王卫初 (8)
3. 分解炉反应动力学及燃烧动力学的研究	王志荣 (13)
4. 利用ECSS模拟软件对锆英石沸腾氯化工艺的研究	陈学森 (20)
5. 民用建筑中应用树脂绝缘干式变压器的探讨	梅世泰 (24)
6. YWZ—RS201/4电收尘器在云冶铜转炉收尘系统的应用	陈国风 (27)
7. 西北铅锌厂QSL电收尘器剖析	佟康龄 (32)
8. 山区扩散模式修正方法的试验研究	宗子就 (37)
9. 铜阳极圆盘压铸机的运转平稳性	段慧文 (42)
10. 人防建设中平战相结合的方针在工程设计实践中的探讨	刘瑞学 (49)
11. 某高层综合服务楼加固工程小结	胡文琴 (54)
12. 大直径圆形轨道的分段切削加工	谷增卯 (61)
13. 从富家矿设计与实践简论露天转地下开采必须解决的几个问题	高士田 (65)
14. 恢复原子能级海绵锆铪生产势在必行	郑能瑞 (75)
15. 我国锂资源的开发利用	冉建中 (81)
16. 高级锆英石微粉工艺技术研究	严大洲 (92)
17. 半导体硅材料厂工艺设计中的污染控制技术	张重敏 (96)
18. SLC分解炉的综合模拟	王志荣、陈学森 (103)
19. 可编程序控制器在转炉控制中的应用	胥思勇 (108)
20. 多功能高层民用建筑的供配电设计	方艳萍 (113)
21. 一种基于WINDOWS环境的计算机在线监控系统	廖乐光 (119)
22. 控制电位氯化法处理氰化全泥	李国民 (129)
23. 宽极距电收尘器的有效驱进速度	竺春明 (137)
24. 我国重有色金属冶炼设备技术发展方向探讨	段慧文 (140)
25. 加强学会、协会管理, 活跃学术气氛, 促进技术进步和人才成长	黄毅华 (146)
26. 在Widows编程中如何避免多次调用DOS执行文件时系统死锁	顾克明 (149)
27. 建立以项目为中心的设计管理体系势在必行	周自革 (151)
28. 浅谈我国铜工业的发展	崔乃梁 (155)
29. SEW工程中软土地基上的道路设计	范慧中 (161)
30. 工厂运输设计技术的发展趋势	
——试论总图运输专业设计技术发展趋势之二	郭林 (165)
31. 重有色冶炼废酸废水处理设计若干问题探讨	马效贤 (171)
32. 管式分酸器的设计与应用	陈晓波 (178)
33. 在有色冶炼系统首次使用深冷分子筛吸附制氧	姜廷伟 (184)
34. 直接过滤净水工艺探讨及应用	陈喆 (187)

35. 中小型多功能公共建筑的结构设计——北京电校学生食堂及活动中心结构设计.....	张英华
36. 北京三全公寓结构设计分析.....	朱建文
37. 从建筑角度谈洁净室的发展和设计.....	魏欣、蔡俊、张重敏
38. FZ115型区熔炉的主要性能和结构特点.....	陈应斗
39. 100m ² 白银炉余热锅炉余热利用实践.....	洪浩
40. 露天开采设计中几个主要问题的探讨.....	卢鸿德
41. 露天矿粗碎...转载系统设计实践.....	刘乃锡
42. 对发展我国锗材料工业的探讨.....	郑能瑞
43. 稀土生产中的节能.....	林河成
44. 直线电机应用与展望.....	刘敬敏
45. 钢绳式半连续铸锭机的设计研究.....	王秉乾
46. 铜镍熔炼炉保温用副烟道系统的设计与生产实践.....	邓文基
47. 我国第一台13m ² 四电场针管式电收尘器在赤峰冶炼厂投入运营.....	韩朋林
48. 从复杂硫化矿中提取铜、锌、铅、银的冶炼工艺研究.....	刘诚、李国民、刘金山
49. 高层建筑消防监控系统及设计.....	张风格
50. 有色企业总图运输设计中节约用地问题探讨.....	吴静华
51. 戈唐金矿采选工业场地边坡稳定状况预测分析及治理.....	宋彤
52. 工程设计院图书馆文献资源建设的重点和对策.....	张晓滨
53. 浅述科技档案的管理与利用.....	霍洪志
54. 高强度螺栓螺母制造工艺研究.....	林敬喜
55. 企业附属石油库及加油站设计的几个问题.....	周远翔
56. 环境冷却水系统水量自平衡模式设计和应用.....	陈喆
57. 强化工程管理, 提高市场竞争能力.....	付松霞
58. 从我院固定资产管理状况试论体制改革中的固定资产管理.....	张珍
59. 工程图信息的计算机管理.....	郑培基
60. 赤峰冶炼厂湿法系统投产实践.....	陆大业
61. 热压浸出难处理复杂金矿势在必行.....	张国柱
62. 冶炼烟气砷回收流程综述.....	彭孝容
63. 稀土冶炼过程的辐射防护对策.....	张友芳
64. 在Micvostation CAP环境下开发汉字窗口和绘图汉字.....	李丽雅
65. 新型锌焙烧沸腾炉余热锅炉.....	孙修立

首钢铁合金厂6000KVA硅锰电炉烟气治理

邓有原 刘文清 孙文川 黄冀京

摘要 本文介绍了硅锰电炉烟气的物理特性。结合国内外硅锰、硅铁电炉烟气治理的经验,选择较先进的除尘设备及相应的配套附件,解决了除尘器板结,排尘阀密封问题,取得了良好的经济效益和社会效益。这一成功经验,值得推广应用。

关键词 冷干技术 火花消除器 密封出料器 高压清壁装置

前言

首钢铁合金厂是一座具有二十几年历史的老厂,生产的产品有硅锰合金和碳铬铁等。在6000KVA电炉以硅石、焦炭、石灰及锰矿等为原料生产的硅锰合金是该厂的拳头产品。6000KVA电炉始建于1983年,与原工艺配套设计的烟气治理系统,由于各种原因没有安装净化设备。在1987年,设计安装了一台回转反吹布袋除尘器,由于灰尘粘结及卸灰不畅等原因,几乎没有投入正常运行。“黄烟”直接排至大气,严重污染首都的环境。因此,被列为市政府及首钢公司限期进行治理的项目。

1 问题的提出

据有关资料介绍,我国15个重点铁合金企业有大小电炉上百座,单炉容量6000KVA电炉现有30多座。但装备有烟气净化设施的仅很少数,这些电炉排出的烟气不仅严重污染了环境,同时烟尘排放飞掉造成经济损失和资源浪费。目前国内一些6000KVA电炉烟气治理投入运行使用的有静电收尘、袋式收尘及湿式收尘三种方式。静电收尘造价较贵,一次性投资较高,一般工程改造项目难以承担。另外虽然静电除尘能量消耗低,但为了降低烟气的比电阻,需要设置较大的喷淋塔来调节烟气的比电阻,而采用喷淋塔又带来腐蚀污染问题。湿式收尘在国外许多厂家于七十年代初期已经采用,缺点是压力损失大,风机能量消耗高、而且洗涤污水呈酸性,需要进行综合处理。而到目前为止,洗涤污水与污泥处理尚未探索到较完善的设施,因此仍存在二次污染问题。此外,风机叶片易腐蚀,要经常清洗,给运行管理带来不便。据一些资料介绍,在国外铁合金工业较发达的国家如前苏联、挪威等国烟气治理原采用湿式净化设备,已经开始转为干法净化。据报道,美国、瑞士、澳大利亚等国的硅铁电炉也正在采用干式除尘器净化烟气。如美国埃洛依的锰铁合金电炉采用袋式收尘器净化烟气,首先选用U形管把烟气温度降低到216℃再进入布袋,布袋滤料采用玻璃丝布,每个布袋总长约10米,直径290毫米,可处理100立方米/秒的烟气。国内对硅锰电炉烟气治理一般采用回转反吹以及大气反吹布袋除尘器。由于大气反吹布袋除尘器过滤风速低,设备外型大,占地面积多,存在一次性投资高等缺点。如以6000KVA硅铁电炉为例,其除尘系统的一次投资高达160多万元(89年价格),这对于中小型铁合金企业无疑是一个沉重的负担。对于6000KVA硅锰电炉烟气治理采用何种收尘设备,在技术经济上更为合理,达到除尘效率高、运行能耗低,又能节省投资造价这是值得探讨的问题,至今,还没有成熟经验可以借鉴。因此,作者在这方面做了一些工作,对现况作了深入的综合分析,提出了一些解决的措

施, 希望能对我国中小型电炉以及为大型硅锰电炉的烟气治理起到启示作用。

2 6000KVA电炉尘源的分析

目前国内除少数小容量高烟罩敞口电炉外, 大部分敞开式电炉已被半封闭, 全封闭式所替代。6000KVA硅锰电炉属半封闭电炉, 它所产生的烟气从矮烟罩捕集经罩上排烟道抽出。据测, 敞开式电炉在冶炼硅锰合金时, 每吨铁合金仍排出60—140kg的烟尘, 烟尘中含锰约10%左右。据对6000KVA电炉烟气测定, 数据如下:

表1 烟 气 数 据

数 量 名 称	开 门 冶 炼		关 门 冶 炼	
	1#	2#	1#	2#
排烟量 (m ³ /h)	53285	45752	57273	40711
动压 (Pa)	42.1	38.2	41.1	23.5
出口温度 (℃)	115~125	120~130	184~198	133~146
出口粉尘浓度 (mg/m ³)	362	486	992	698
SO ₂ 含量 (mg/m ³)	5	10	5	10
NO ₂ 含量 (mg/m ³)	8	10	30	35

表2 烟 尘 成 份

烟气成份	MnO	SiO ₂	FeO	MgO	Al ₂ O ₃
%	55	17	5	3	5

表3 烟 尘 分 散 度

分 散 度	<1μm	1~10μm	10~40μm
%	88	5	7

从以上测定数据及现场原料得知, 硅锰烟尘多为金属烟的氧化物, 物化特性复杂, 烟尘粒度均为微细粉尘, 其粒度在0.1微米以下的约占88%, 实践与测定表明, 在高温条件下运行时, 烟尘流动性较好, 当温度下降时, 变得发粘, 流动性差。烟尘有较强的吸潮性, 当温度较低时便结露, 严重时结块, 当温度低于160℃时, 滑动角几乎在60度以上。而电炉原料露天堆放, 无遮盖措施, 原料的水分一般为8%左右, 尤其夏季含水量将达到10%以上。

3 除尘设备的选择

目前国内除尘设备种类甚多, 由于各种除尘设备作用原理不同, 性能各异, 适用范围也不一样。因此, 必须结合烟尘特点来选择恰当的除尘设备。针对硅锰电炉的烟尘极细、高温、物料含水量大、粘附性强等特点, 在选择除尘设备时首先应考虑烟气和粉尘的物理化学性质、工艺和排放要求、投资和场地情况, 以及回收与利用等诸多因素。因此, 合理选择除尘器型式是除尘设计非常关键的工作, 它关系到除尘系统, 收尘效果的好坏和技术经济的先进性。因此, 作者通过方案比较和可行性研究后, 吸收了我国从美国富乐公司引进的气箱脉冲袋式除尘器分室反吹和脉冲喷吹新技术, 结合我院研制的低压脉冲除尘器的优点, 研制设

计了一种新型除尘器—大型长袋低压脉冲喷吹袋式除尘器。这种新型除尘器克服了分室反吹清灰力量不足和脉冲喷吹、清灰、过滤同时进行的缺点，与气箱脉冲袋式除尘器相比具有喷吹压力低（0.15~0.3Mpa），滤袋长（6M）过滤面积大等优点。除此以外，它还具有体积小，处理气体能力大，性能稳定，维护简便，维修工作量小等特点，因此，它是一种较先进的气体净化设备。它采用国内独家无焊点滤袋框架，从而保证具有良好的耐磨性能，由于尺寸严格，具有良好的刚性和韧性，没有一点毛刺，减少了滤袋磨损，延长了使用寿命。在处理相同烟气量情况下，大型低压脉冲喷吹袋式除尘器的过滤面积比大气反吹布袋除尘器所需的过尘面积要少2~3倍，而钢材耗量节省40%，价格是气箱脉冲袋式除尘器的1/3，见表4。除尘器滤料选用耐碱性强抗弱酸的诺梅克斯滤料（NOMEX），容重450g/m²，具有火焰延返性和自熄性。可长期在200℃的温度下使用，允许最高温度可达220℃。但这种材质的滤料价格昂贵，如果烟气温度不高于120℃时，建议采用涤纶针刺毡为除尘器滤料。同时为保证除尘器运转正常可靠，采用高质量的配套件，其中电磁阀等关键设备由于国内生产厂家大多生产的产品不稳定，使用寿命较短，故采用进口电磁阀，其寿命达40万次。

表4 三种除尘器比较数据

尘类型	过滤风速 (m/min)	处理风量 (m ³ /h)	过滤面积 (m ²)	除尘器重量 (T)	除尘器价格 (万元)
反吹 风布袋	0.6~0.8	50400~67200	1400	63	~88.2
		79000~105600	2300	62.4	~87.4
		100800~134400	2800	67.12	~94.0
		187200~249600	5200	170	~238.0
		22000~296000	6600	264	~369.0
		280800~37400	7800	240	~336.0
		374400~499200	10400	310	~434.0
气箱式 脉冲布袋	1.2~2.0	67300	779	20.1	~80.4
		100900	1246	26.4	~105.6
		134600	1713	36.6	~146.0
		179400	2336	50.0	~200.0
		224300	2959	60.0	~240.0
		269100	3582	72.0	~288.0
		291600	3894	78.0	~312.0
大型 低压 脉冲布袋	1.5~2.5	314000	4205	84.0	~336.0
		72000~120000	800	24	~33.6
		144000~240000	1600	44	~61.6
		216000~360000	2400	64	~89.6
		288000~480000	3200	90.0	~126.0
		432000~720000	4800	138	~193.2

4 除尘系统设计

4.1 设计技术参数

①大型低压脉冲喷吹袋式

除尘器

1台

②总过滤面积	1200m ²
③滤袋数量	772条
④净过滤风速	1.25~1.39m/min
⑤处理烟气流	90000~100000m ³ /h
⑥除尘器承受负压	5000Pa
⑦烟气温	200℃
⑧压缩空气耗量	3.2m ³ /min
⑨喷吹压力	0.3MPa
⑩风机型号	Y4—73—14D
风量	1883.33m ³ /min
风压	3900.4Pa
转数	1450r/min
电机功率	180KW

4.2 除尘系统设计特点 (除尘系统见图1)

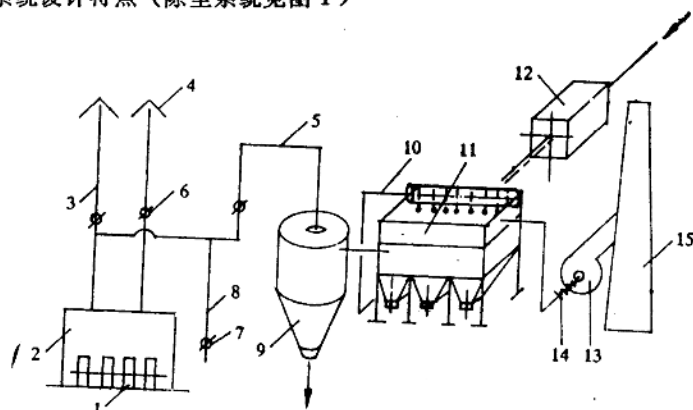


图 1

1.6000KVA电炉2.电炉半封闭烟罩3.放散烟窗4.风帽5.排风管6.碟阀7.混风管8.混风管9.火花消除器
10.压缩空气管11.除尘设备12.冷冻干燥机13.主风机14.风机软接15.排风管

4.2.1 采用火花消除器

6000KVA电炉在熔炼中有部分焦炭颗粒在燃烧反应中不够完全,随同烟气进入烟道。在烟气中,这些颗粒继续燃烧,由于设计管道较短,管道内流速较快,瞬间尚未燃烧的颗粒如进入除尘器,会烧毁滤袋,造成不必要的损失。为此,使烟气进入除尘器之前先经火花消除器。火花消除器是一个特殊设计的筒体,筒体内设有许多隔板,当烟气夹带未燃烧完全的粗颗粒由管道快速进入火花消除器时,体积突然扩大,烟气流速降低,气流通过旋转碰撞使火花熄灭并收集起来,通过卸灰阀排至室外。

4.2.2 压缩空气采用特殊冷干技术

据有关资料介绍,硅锰合金的主要原料是锰矿,而锰矿按自然类型可分为锰的氢氧化物、硫化物、碳酸盐、硼酸盐等五个类型,其矿物有软锰矿、硬锰矿、硫锰矿、褐铝矿等。而我国产出的锰矿中属硫锰矿较多,而硫锰矿多与铁矿共存,含硫量可达7~10%。如硬锰矿等

氧化物矿中含硫量都在1%左右。这些含硫矿进入电炉熔炼中，除一部分硫渗入合金、炉渣外，相当部分硫随同炉内烟气排入大气，如表5所示。

表5

电炉容量 (KVA)	锰矿带入 (%)	焦炭带入 (%)	硅石带入 (%)	入合金 (%)	入炉渣 (%)	入炉气 (%)
12500	86.7	13.2	0.1	0.6	38.3	61.1
25000	91.39	8.56	0.05	0.8	61.2	38.0

从6000KVA测定电炉烟气数据得知，电炉高温烟气中含 SO_2 气体为 $15\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 含量高达 $65\text{mg}/\text{m}^3$ 。众所周知， SO_2 和 NO_x 等成酸基质气体与带水滴的压缩空气水化生成 H_2SO_4 和 HNO_3 ，而酸性气体对除尘设备的钢件及过滤材料容易腐蚀，因此压缩空气去除水份是保护除尘设备延长使用寿命急待解决的问题。

冷冻式压缩空气干燥机是近几年发展起来的一项新技术，它不但能将带有水蒸汽油雾的气体冷凝成液滴，由自动排水器排出机外，还能去除压缩空气机在运行中新产生的微粒、铁屑等形成的气溶胶。其优点是：由于压缩空气中不含油水，使得脉冲阀内橡胶膜片不容易老化，极大地提高了膜片的使用寿命。同时也解决了严寒的冬季设置室外脉冲阀需要保温的问题。据资料介绍，经冷干机处理后的压缩空气，其干燥度可达常压露点 -23°C ，含油量不超过5PPM。通过实践得知，在北京多雨的夏季，空气湿度大，压缩空气里的水分高的情况下，运用此项新技术，其效果十分明显。

4.2.3 采用密封出料器卸灰解决除尘器漏风问题

除尘器的卸灰阀，是用来排卸各种类型除尘器所收集下来的粉尘，并且对除尘器起到了密封的作用。除尘器只有在密封状态下才能有较高的除尘效率，因而，卸灰阀的密封，将直接影响能否正常卸灰问题，同时也影响到除尘器的技术性能和经济指标。由于硅锰烟尘容重较轻，粒径较小，能长期在灰斗内飘浮而不沉降，如果卸灰装置密封不严密，一旦漏风，会把收下来的高温烟尘又重新吸进灰斗，使烟尘结露，产生粘结，造成清灰困难。国内干式除尘设备以及电收尘灰斗卸灰一般常用回转电动下料器，有的除尘设备中也常采用双层插板式自动卸灰阀以及翻板式排料阀。为了解决漏风问题有的工程中也采用螺旋输送机加密封垫。无论采用那一种卸灰阀，在物料极细又较粘的情况下，漏风和排灰问题难以解决。目前，国内许多专家在这方面做了许多技术研究，但收效甚微。且不说阀门制造质量怎样，在实际工程运用中要保证一丝风都不渗漏在技术上是难以解决的、如果采用密封出料器作为一种除尘灰斗卸灰装置，它不但解决了密封以及漏风问题，而且解决了较细极粘粉尘的卸灰问题。如果对密封出料器的叶片采用截断和设置拔针等方法，还可以解决由于潮湿粉尘而引起的“灰块”问题。这种密封出料器，是目前干式除尘卸灰较理想的一种设备，该设备不需要任何柔性材料，密封性能好，简单可靠，维护工作量少，比较适合我国国情，为干式除尘器卸灰装置开创了新的领域。

4.2.4 高压清壁装置

从许多工程实践得知，由于干式除尘器收下的许多粘粉尘由于板结在除尘器下箱体灰斗壁上，而有些壁板大量粉尘的粘结会造成粉尘“搭桥”。在工程设计中虽然已考虑到采取相应的措施，比如为防止烟尘结露，采取保温措施，有的将灰斗角度尽量垂直于壁面，也有的

在灰斗壁板四周设置电动振动器，使仓壁强烈震动。虽然这些措施对某些粉尘粘结能起一定的作用，但对硅锰高温烟气粉尘粘结问题所起作用不大。作者在现场中亲眼观察到，如图2所示：

这样高粘度板结烟尘靠设置常规的电动震推动装置而不采用强有力的清灰装置是难以清除的，所以采用了作者研制发明的于电控仪、电磁阀、脉冲阀、气缸四位一体的“高压清壁装置”，如图3所示。它的工作原理是利用0.3MPa的压缩空气为动力源，气缸里的高压空气经脉冲阀瞬间释放，产生较大的冲击力，爆击灰斗壁板清除粘结在灰斗壁板上的粉尘，同时打散尘斗喉部“搭桥”的粉尘，结合配用“膨灰器”使烟尘能顺利通过灰斗喉部卸至密封出料器。

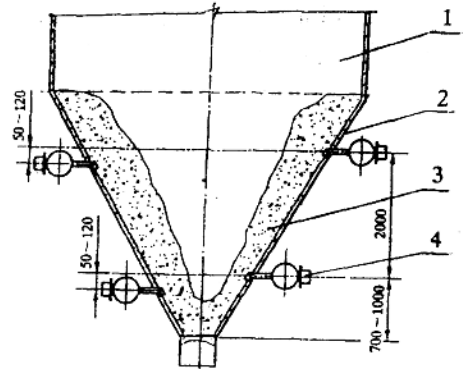


图2 在灰斗中粉尘粘结情况

- 1 中箱体 2 下箱体 3 粉尘板结
4 高压清壁装置

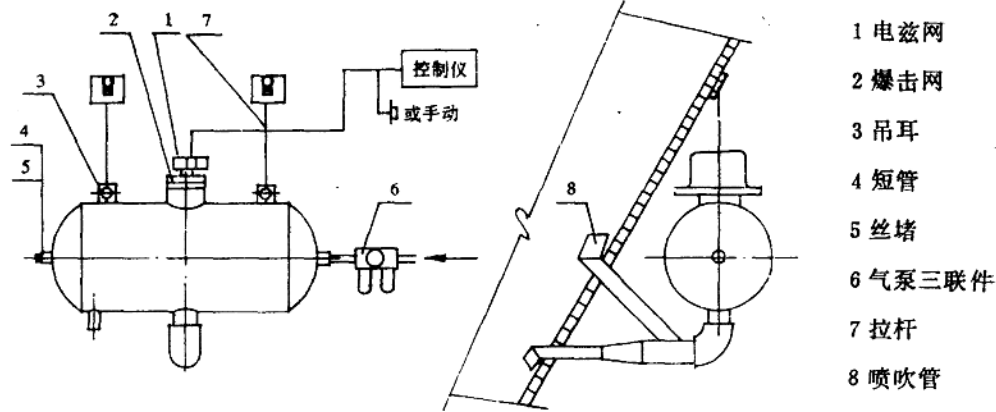


图3 高压清壁装置安装

高压清壁装置安装在除尘器下部箱体的位置及数量要根据粉尘的性质及板结的具体情况来确定（图2给出的尺寸尽供参考）。其控制方法在设计中可选用手动操作和自动控制，应根据工程实际需要设定爆击灰斗的时间。

4.2.5 硅锰电炉高温烟气波动情况及其控制方法

铁合金电炉烟气温度波动范围很大，根据观察上料与出炉期间温度并不很高，而熔炼期间温度较高，另外由于操作习惯不同，闭门操作与开门操作烟气温度也相差极大。而选用除尘器诺梅克斯滤料最高允许温度220℃，超过此温度重则烧毁滤袋，轻则缩短使用寿命，如果温度大范围波动对清灰也是十分不利的。因此在除尘系统和除尘器的设计时，应对进入除尘器的烟气温度进行控制，以防止高温烧袋和低温结露，其控制方法及控制原理如图4：

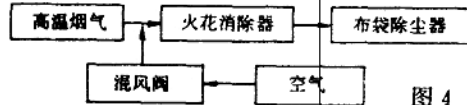


图4

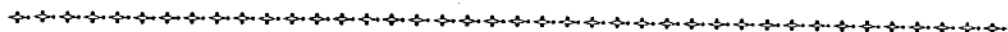
在系统的入口装有温度传感器和混风阀,当高温烟气超过控制温度上限时(200℃)控制系统将发出信号。通过调节程序开启混风阀的开度,空气自动渗入高温烟气中,为防止冷热两股烟气混合不均,将混风阀设置在火花消除器前,使冷热气流充分混合均匀后进入布袋除尘器。反之,当烟气温度低于允许规定值,混风阀将关闭。

5 结论

通过一年多的设备制造和安装调试,这种新型除尘设备在总体结构、喷吹、控制系统、清灰输灰系统、阀门机构等方面,应用了国内外最新技术,使我国环保行业经历多年研究而未解决的关键设备得到实际应用。该除尘器于1994年5月正式投入运行,由首钢环保处组织鉴定,其排放浓度为25.3毫克/标米³,低于国家排放标准150毫克/标米³。电炉的“黄龙”已基本消灭,北京市政府限期治理的目的已达到,并取得良好的社会效益。每天还可回收1.5吨的含MnO烟尘,经工厂冷压成球作原料回炉使用“变废为宝”,已取得一定的经济效益。在取得成功经验之后,该厂又设计安装了一台同样的除尘器,深信这种除尘器的问世,大大地扩展了袋式除尘器过去的使用领域,为国内袋式除尘器的进一步推广应用,开拓了新的市场,特别是在冶金电炉上进行烟气治理会取得更大的成绩,并为推动我国环保事业的发展作出贡献。

参 考 文 献

1. 工业设计参考资料
2. 谭天佑 梁凤珍 工业通风除尘技术 编:中国建筑工业出版社,1984年
3. 脉冲袋式除尘器,冶金工业出版社
4. 林明清等编:通风除尘,化学工业出版社,1985年
5. 铁合金杂志 1994年4期
6. 国外铁合金 第38期



(上接第12页)

工对象或工序不同,需要数种级别的石榴子石产品,如砂喷又分为0.15~0.3mm、0.2~0.4mm、0.4~0.6mm、0.5~1.1mm四个级别。因此必须加强分级,生产各种粒级的产品。在本设计中,在选别作业中产出了粗、细两级产品,在晒场设有分级筛,可根据用户要求进行产品的分级,以满足用户需要。

结语

由于石榴子石具有无毒、惰性、角粒性和硬度适中等独特特性,因此在工业部门广泛用于砂喷、敷涂磨料、抛光、精磨、水力射流切割、水过滤和建筑、交通等领域。

在东海县金红石矿设计中,用磁选回收石榴子石,项目增加投资144万元,年效益增加279.5万元,合每吨矿石多收益46.58元,经济效益显著。

在石榴子石的选矿工艺中,应尽可能多回收粗粒石榴子石,加强精选,提高产品质量,加强分级,增加产品种类,以满足各种用途需要和增加产品的市场竞争力。

综合回收石榴子石、提高东海县金红石矿的经济效益

王卫初

摘要 东海县金红石矿是一个大型的榴辉岩型金红石矿床,金红石(TiO_2)储量约253万t,但金红石(TiO_2)品位只有2.8%,伴生石榴子石矿物约4757万t,品位达到40%,充分综合利用石榴子石是开发该矿的关键。因此在其设计中,采用先进的选矿工艺,综合回收石榴子石产品,将取得较好的经济效益。

关键词 综合回收 石榴子石 粒级

1 前言

石榴子石是物理性质及结晶习性相近的一类石榴石族矿物的总称。它最初是作为装饰品和宝石原料,而当今工业界注目的则是它的磨削能力,因此对其开发愈来愈受到重视。1991年世界石榴子石产量约10~11万t,预计1995年世界石榴子石的生产和消费将达到20万t。石榴子石的主要生产国是美国、澳大利亚、印度和中国,主要进口国和地区是欧洲、日本、新加坡和香港。

我国石榴子石资源丰富,但目前生产规模不大,世界市场占有率很小。开采单一的石榴子石矿,生产成本较高且效益差,因此综合回收伴生石榴子石是增加产量和提高经济效益的一条有效途径。改进工艺,提高产品质量和增加品种,对于发挥地区优势和参与世界市场竞争,都有利于发挥我国资源优势。

2 石榴子石的特性和用途

石榴子石的化学通式为 $A_3B_2[\text{SiO}_4]_3$,其中A代表二价阳离子镁、铁、锰、钙等,B代表三价阳离子铝、铁、铬、锰、钛、钒等。最常见的石榴子石矿物是铝质榴石系列和钙铬铁质榴石系列。

石榴子石的主要特性是无毒、惰性、角粒性和硬度适中。

石榴子石的无毒性表现在应用过程中,不会产生游离的二氧化硅,因而对人体无害;惰性是指石榴子石一般不与其它物质发生化学反应,性质稳定;角粒性表现在石榴子石颗粒带有明显的棱角和棱边,具有很强的切割和磨削能力;石榴子石莫氏硬度一般为7~8,其中铁铝石榴子石硬度最大。由于石榴子石具有上述特殊性能,因此在工业上得到了广泛的应用。主要用于砂喷、敷涂磨料、抛光和精磨、水力射流切割、水过滤和建筑、交通等领域。

(1) 砂喷

石榴子石加工成砂喷级磨料用于造船厂、采油设备、管道及各种工厂设备的喷砂,以除去油漆、油污、船舶外壳的贝类海生生物和除锈等,利用的是石榴子石的硬度、角粒性及相应的压力促进。过去使用硅砂,尽管廉价,但因游离二氧化硅危害身体,用量已大大减少,尤其是砂喷除去设备表面的干油漆时,已很少使用硅砂,均用石榴子石来代替。