

XJX - T16 型浮选机改造实践

张 鹏

(天地科技股份有限公司 唐山分公司 河北 唐山 063012)

摘要: 针对回坡底煤矿选煤厂浮选系统存在的浮选机尾矿灰分低、药剂耗量大、中粗粒级煤泥处理能力差、液面不稳定、吸浆能力易受影响等问题,说明 XJX - T16 型浮选机的双偏摆式斜叶轮、中心套筒入料方式及槽体内部距离套筒半径 300 mm 区域内的“充气死区”是造成上述问题的主要原因。在借鉴 XJM - S 系列浮选机结构特点的基础上,通过在浮选机头槽增设入料箱,设计新的 XJM - S 型搅拌机构和假底稳流板,在浮选机槽壁之间加焊浸没式中矿箱,减小搅拌电机功率为 37 kW 以及设计新的小带轮直径等措施对 XJX - T16 型浮选机进行了改造。改造后的浮选机不仅对入料中的粗煤泥起到了一定的回收作用,还提高了入料中高灰细泥(极细粒级)的浮选选择性,降低了浮选系统能耗,提高了选煤厂经济效益,每年可增加效益 350 万元;2 台浮选机共降低功率 80 kW,每年可节约电费 25 万元,节约更换电机费用约 12 万元。

关键词: 浮选机; 粗颗粒; 搅拌电机; 功率; 改造

中图分类号: TD456

文献标识码: A

文章编号: 1006 - 6772(2012)05 - 0013 - 03

Transformation of XJX - T16 flotation machine

ZHANG Peng

(Tangshan Branch, Tiandi Science & Technology Co., Ltd., Tangshan 063012, China)

Abstract: To resolve the problems of Huipodi coal preparation plant in the flotation system, such as low tailings ash, large agent consumption, poor processing capacity for coarse fraction slime, unstable liquid surface, susceptible coal slurry absorption ability, analyse the XJX - T16 flotation machine, find that its double slant swing inclined impeller, the feeding mode of center sleeve and inflatable dead zone inside the tank from the sleeve radius of 300 mm area lead to these issues. Based on the structural characteristics of XJM - S series flotation machine, add feed box in flotation of nose slot, design new XJM - S mixing bodies and false bottom steady flow board, weld flotation machine welding between tank submerged mine boxes, reduce the mixing motor power to 37 kW, project new small pulley diameter. After transformation, the flotation machine can recover part of coarse fraction slime in feed coal, improve the flotation selectivity for high-ash fine clay (quite fine-grained level). Low energy consumption of the flotation system, improve the economic efficiency of Huipodi coal preparation plant by 3.50 million yuan every year. The total power of two sets of preparation machine reduce by 80 kW, save power cost 0.25 million yuan, electrical machine replacement cost 0.12 million yuan annually.

Key words: flotation machine; coarse particles; stirring motor; power; transformation

浮选是根据矿物表面物理化学性质的差异实现分选,是细粒和极细粒物料分选中最普遍、效果最好的方法,在选煤厂煤泥水处理环节起着重要作用

用^[1-3]。近年来,随着采煤机械化程度的不断发展,细煤泥含量增加,导致选煤厂出现精煤灰分高、回收率低等问题^[4-9]。一些企业由于资金不足、工期

收稿日期: 2012 - 07 - 23 责任编辑: 白娅娜

作者简介: 张 鹏(1978 -) 男,河北唐山人,工学硕士,工程师,2006年毕业于三峡大学机械设计及理论专业,现主要从事浮选机的设计、研发工作。

引用格式: 张 鹏. XJX - T16 型浮选机改造实践[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(5): 13 - 15, 34.

限制等原因在短时间内很难进行新老设备的替换,因此对老式浮选机进行技术改造就成了解决选煤厂浮选能力不足的最佳选择^[10]。

1 浮选系统存在问题及原因分析

1.1 存在问题

霍州煤电集团回坡底煤矿选煤厂是2004年建成投产的炼焦煤选煤厂,设计能力150万t/a。原使用2台XJX-T16型5室(3+2)浮选机,通过特殊设计的中矿箱灵活变换浮选工艺,单台设备既可实现一次浮选,也可实现精矿再选(即粗选一再选),对煤质变化适应性强。但在使用过程中,XJX-T16型浮选机也逐渐暴露出一些问题。

(1) 浮选机尾矿灰分低。由于进入浮选系统中的煤泥含量增加,造成细粒级和极细粒级(高灰细泥)煤泥含量增加^[11],入浮煤泥可选性变差,导致-0.045 mm煤泥流失在尾矿中,造成浮选精煤产率和浮选尾煤灰分偏低;

(2) 浮选药剂消耗量大。为了减少浮选尾矿跑煤^[12],选煤厂加大了浮选药剂用量,造成浮选药剂消耗大,且跑粗问题未得到根本解决;

(3) 浮选机电机更换频繁。根据选煤厂生产实际,XJX-T16型浮选机的搅拌电机经常超负荷运行,实测电流一般在90~110 A,而电机功率为45 kW,电机检修量大;

(4) 浮选机对中粗粒级煤泥处理能力差。浮选机对+0.125 mm煤泥回收效果较差,一次浮选精煤产率仅为16.68%,二次精煤产率为14.85%;

(5) 浮选机液面不稳定。由于浮选机搅拌强度大,空气吸入量多,容易造成“翻花”现象;

(6) 浮选机吸浆能力易受影响。由于煤浆中杂质,如木块和棉丝等,容易堵塞浮选机盖板上的定子吸浆孔,导致叶轮吸浆能力下降。

1.2 原因分析

造成浮选系统存在上述问题的原因主要有2个:

(1) XJX-T16型浮选机采用双偏摆式斜叶轮、中心套筒入料方式。通过一个水平入料管将煤浆导入倒锥形循环桶下部外壁和定子盖板组成的截面为三角形的腔室内,全部煤浆从定子盖板上的循环孔进入叶轮区,造成煤浆通过量小,动力消耗高。

(2) XJX-T16型浮选机在槽体内部距离套筒半径300 mm区域内有一个“充气死区”,充气量几乎为零,起不到浮选作用。由于“充气死区”的存

在,使得矿化后的煤泥又重新被吸入叶轮区,导致煤泥最终不能浮起而随尾矿排走。

2 XJM-S型浮选机的结构特点

XJM-S系列浮选机是在中国自行开发的XJM-4型浮选机的基础上,通过改进、创新逐渐发展起来的^[13]。XJM-S型浮选机具有粒级宽、选择性高、处理量大、精煤回收率高、故障率低、整机使用寿命长等优点。借鉴XJM-S系列浮选机结构特点,部分企业已成功对国内外各种新、老式浮选机进行改造、替代,效果明显。目前,XJM-S系列浮选机有4~60 m³等10余种型号,已有1500余台成功应用于选煤厂,占中国选煤厂机械搅拌式浮选机的70%以上^[14]。

XJM-S型机械搅拌式浮选机的结构特点主要有:①采用“假底底吸,四周溢流”的入料方式,煤浆处理量大,处理粒级宽,对煤质变化适应能力强;②两室槽体之间设有起导流作用的浸没式中矿箱,前一室的煤浆通过中矿箱导入下一室的假底下,进入叶轮区后继续分选;③叶轮、定子、定子盖板、稳流板的组合,能够形成最有利于浮选的合理煤浆流态,提高了浮选机的处理能力和浮选选择性;④定子采用分体式结构,与定子盖板通过间隙配合连接,设备安装检修方便;⑤浮选机的每一槽均设有加药点,可实现分室药剂量的灵活控制,并对药剂起到一定的雾化作用;⑥设备功耗低,分选效率高。

3 XJX-T16型浮选机改造方案

由于涉及土建、安装等工程,若将回坡底煤矿选煤厂的浮选系统全部更换为新式XJM-S16型浮选机,存在施工周期长,影响选煤厂正常生产等问题。综合分析后,选煤厂决定采用边生产边改造的方案,利用XJM-S16型浮选机技术对XJX-T16型浮选机进行改造,主要改造方法如下:

(1) 保留原有浮选机槽体,头槽增设入料箱,来料煤浆经入料箱直接进入浮选机第一槽假底下,煤浆量不受叶轮吸浆能力的限制,使槽内煤浆流态达到最佳状态;

(2) 拆除原来的假底稳流板和搅拌机构,根据原有槽体形状尺寸,设计新的XJM-S型搅拌机构和假底稳流板;

(3) 浮选机槽壁之间加焊浸没式中矿箱,叶轮甩出来的煤浆到达槽壁后变为上升流,与矿化气泡一起上升至分离区后,向下进入中矿箱;

(4) 原有 45 kW 搅拌电机减小为 37 kW;

(5) 根据新设计的叶轮尺寸和槽体截面形状, 计算合适的叶轮线速度, 设计新的小带轮直径。

改造后 XJX - T16 型浮选机整机示意如图 1 所示。

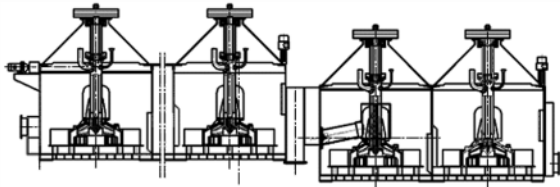


图 1 改造后 XJX - T16 型浮选机整机示意

4 改造效果

与 XJX - T16 型浮选机相比, 改造后的浮选机不仅对入料中的粗煤泥起到了一定的回收作用, 还提高了入料中高灰细泥(极细粒级)的浮选选择性, 降低了浮选系统能耗, 提高了选煤厂经济效益。XJX - T16 浮选机的搅拌电机功率由改造前的 45 kW 降至改造后的 37 kW, 2 台浮选机共降低功率 80 kW, 电流下降明显。

表 1 为改造前后 XJX - T16 型浮选机搅拌电机各相电流对比。由表 1 可知, 改造后各室电流均有不同程度的降低, 降幅为 18 ~ 51 A, 其中 2 室降幅最大; 改造后每年可节约电费 25 万元, 节约更换电机费用约 12 万元。

表 1 改造前后 XJX - T16 型浮选机搅拌电机各相电流对比

项 目	一次浮选电流/A			二次浮选电流/A	
	1 室	2 室	3 室	4 室	5 室
改造前	90	112	91	85	87
改造后	64	61	73	55	56
差值	26	51	18	30	31

表 2 为改造前后 XJX - T16 型浮选机各粒级产率对比。由表 2 可知, XJX - T16 型浮选机改造后对各粒级入浮煤泥均有较好的回收效果, 粒度越大, 回收效果越理想, 其中 +0.125 mm 煤泥一次浮选精矿产率由改造前的 16.68% 提高至 23.93%, 二次浮选精矿产率由 14.85% 提高至 21.88%, 浮选效果明显改善。改造前后 -0.045 mm 高灰细泥产率并无较大变化, 表明此粒级煤泥分选效果较差, 可通过再次浮选的方法提高这部分产率。

表 2 改造前后 XJX - T16 型浮选机各粒级产率对比

粒度/mm	一次浮选精矿 γ 占全样/%		二次浮选精矿 γ 占全样/%	
	改造前	改造后	改造前	改造后
0.500 ~ 0.125	16.68	23.93	14.85	21.88
0.125 ~ 0.074	14.56	16.83	13.64	16.12
0.074 ~ 0.045	14.15	15.23	13.07	13.13
-0.045	1.57	1.54	1.34	1.38

表 3 为改造前后 XJX - T16 浮选机浮选效果对比。

表 3 改造前后 XJX - T16 浮选机浮选效果对比

项 目	入料灰分	浮选精煤		浮选尾煤		可燃体回收率	浮选完善指标	
		产率	灰分	产率	灰分			
改造前	一次浮选(粗选)	23.52	53.60	11.53	46.40	37.37	62.00	35.73
	二次浮选(精选)	11.53	90.51	9.97	9.49	26.41	92.11	13.84
	整机综合评定	23.52	48.51	9.97	51.49	36.29	57.11	36.54
改造后	一次浮选(粗选)	25.24	56.84	11.86	43.16	42.86	67.01	40.30
	二次浮选(精选)	11.86	91.06	9.86	8.94	32.24	93.13	17.43
	整机综合评定	25.24	51.76	9.86	48.24	41.74	62.41	42.19

由表 3 可知, 浮选机改造完成后, 一次浮选(粗选)精煤灰分由 11.53% 变为 11.86%, 精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标分别提高了 6.04%、14.69%、8.08% 和 12.79%; 二次浮选(精选)精煤灰分降低了 1.10%, 精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标分别提高了 0.61%、22.07%、1.11% 和 25.94%, 可见改造后浮选机可明显降低精煤灰分, 提高精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标等。从整机综合效果看,

在入料灰分变高的前提下, 浮选精煤灰分降低了 1.10%, 精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标分别提高了 6.70%、15.02%、9.28% 和 15.46%, 可达到较为理想的精煤回收效果。按选煤厂年入选原煤 210 万 t 计算, 每年可为选煤厂增加经济效益 350 万元。

由表 3 还可知, 无论改造前后, 二次浮选(精选)均能有效降低精煤灰分, 需要强调的是由于二次
(下转第 34 页)

厂通过生产实践,经过技术改造,使设备安全性能、技术指标等得以提高,同时不断总结完善设备在维修保养等环节的注意事项,更好地保障了设备运转,对整个选煤生产的稳定起到了积极作用。

参考文献:

- [1] 高鸿. FJC20-4A 喷射式浮选机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(2): 23-26.
- [2] 薛纯. HSG1400 型卧式振动卸料过滤离心机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 109-110.
- [3] 张昌明, 姜长海, 阎文燕, 等. LWZ1200×1800 型沉降过滤式离心脱水机用于精煤泥脱水[J]. 煤质技术, 2007(1): 48-50.
- [4] 于宇, 倪贵平, 武丽丽, 等. LWZ1400×2000 型沉降过滤式离心脱水机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(5): 8-10, 14.
- [5] 朱志宏, 樊凡. LWZ1400×2000 型沉降过滤式离心脱水机在谢桥选煤厂的应用[J]. 煤炭技术, 2009, 28(1): 111-113.
- [6] 柴晓敏. 离心脱水机在四台选煤厂煤泥水处理中的应用[J]. 同煤科技, 2004(3): 19-22.

(上接第 15 页)

浮选入浮的是一次浮选的精矿,质量浓度较高,约为 220 g/L,需将其稀释到 80~150 g/L;二次浮选的尾煤灰分低于一次浮选尾煤灰分,这是由于二次浮选入料灰分明显低于一次浮选入料灰分。

5 结 语

应用 XJM-S 型浮选机技术对 XJX-T16 型浮选机进行改造后,浮选机运行良好,工艺指标明显提高,浮选效果显著改善^[15],达到了降低浮选精煤灰分,提高精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标的目的,为老式浮选机的成功改造提供了范例。继回坡底煤矿选煤厂浮选机成功改造后,霍州煤电集团三交河煤矿选煤厂浮选机也进行了同样改造,收到了良好效果,经济效益明显。

参考文献:

- [1] 谢广元. 选矿学[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 2005.
- [2] 刘汉刚, 赵正俊. 泉店选煤厂煤泥水处理系统的设计改造[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(4): 16-18.
- [3] 吴大为. 浮游选煤技术[M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 2004.
- [4] 陈建中. 选煤标准使用手册[M]. 北京:中国标准出版社, 1999.

- [7] 赵树彦. 中国选煤的发展和三产品重介质旋流器选煤技术[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(3): 12-14, 25.
- [8] 赵树彦. 高效、简化的重介质选煤及煤泥水处理新工艺[J]. 洁净煤技术, 2010, 16(6): 1-5.
- [9] 吴盛兴. LWZ1400×2000A 沉降过滤式离心脱水机在赵各庄选煤厂的应用[A]. 2010 年全国选煤学术交流会论文集[C]. 唐山《选煤技术》编辑部, 2010: 81-83.
- [10] 杨慧丽. 沉降过滤式离心脱水机在东山煤矿洗煤厂的应用[J]. 露天采矿技术, 2010(2): 43-45, 47.
- [11] 王志宁. 沉降过滤式离心脱水机的改进[J]. 煤矿机电, 1996(6): 31.
- [12] 杜淑坤. 沉降过滤式离心脱水机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2011(1): 26-28.
- [13] 赵永喜. 沉降过滤式离心脱水机在唐山矿业公司选煤厂的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2012(1): 28-30.
- [14] 李葳. 离心脱水机的安装和调试[J]. 四川建筑, 2005(S1): 148-149.
- [15] 高信刚. 卧螺离心脱水机的应用[J]. 中国有色金属, 2012(11): 66-67.
- [16] 徐晓武. 沉降过滤式离心脱水机的操作与维护[J]. 科技与企业, 2011(9): 66.

- [5] 邵燕祥, 黄文峰, 豆伟, 等. 梁北选煤厂技术改造的实践[J]. 洁净煤技术, 2009, 15(3): 30-32, 66.
- [6] 王敏, 金吉元, 刘新国. 高浓度循环水下跳汰机操作参数的调整[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(6): 20-22, 35.
- [7] 刘艳萍. 赵各庄矿选煤厂技术改造实践[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(1): 16-18.
- [8] 牛勇, 王怀法. 难浮煤泥浮选工艺研究[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(3): 6-8.
- [9] 葛咸浩. 龙固选煤厂煤泥浮选试验研究[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(5): 23-25.
- [10] 李平, 陈法杰, 孙晓华. 浅析田庄选煤厂 XJX-T12 浮选机的改造[J]. 选煤技术, 2004(2): 26-28.
- [11] 任建民, 刘磊, 樊合高. 赵固二矿选煤厂煤泥水处理系统的优化改造[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(3): 10-12.
- [12] 孙晓宾. 大淑村矿选煤厂煤泥水系统技术改造实践[J]. 洁净煤技术, 2010, 16(6): 11-12.
- [13] 蔡昌凤, 程宏志, 张孝钧, 等. XJM-S 系列浮选机的设计与推广[J]. 煤炭科学技术, 1998, 26(8): 25-27.
- [14] 张鹏. XJM-(K)S 系列浮选机在选煤厂的应用[J]. 选煤技术, 2009(6): 23-26.
- [15] 于风芹, 郭丽杰. 新巨龙公司选煤厂浮选系统工艺改造[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(4): 24-25.