

水煤浆制备工艺应用于煤泥浆制浆的进展

梁霏飞, 吴 崇, 王铁力, 李用芝

(中煤科工集团武汉设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430064)

摘要:研究了水煤浆制备工艺的发展现状, 对水煤浆湿法制浆工艺、干法制浆工艺、间歇式制浆工艺进行了评述, 并指出了其发展方向。研究了水煤浆制备工艺应用于煤泥制浆过程的发展现状, 对煤泥湿法制浆工艺、干法制浆工艺进行了评述, 分析了煤泥制浆工艺的技术优势及存在的问题, 并提出了发展方向。

关键词:水煤浆; 煤泥; 煤泥制浆工艺

doi:10.3969/j.issn.1000-6532.2015.03.004

中图分类号:TD989;TQ536 文献标志码:A 文章编号:1000-6532(2015)03-0017-03

煤泥是选煤厂大量产出的副产品, 与煤相比, 具有颗粒细、水分高、价格低、运输不便、燃烧效率低、环境污染严重等特点^[1]。有资料表明, 到2020年我国煤炭产量为22亿~24亿t, 而选煤厂入洗率将达到90%, 煤泥产量很大。将水煤浆制备工艺应用于煤泥制浆工艺, 技术上可行。煤泥制浆工艺利用煤泥为原料, 是水煤浆制备工艺的延伸, 是我国鼓励发展的资源利用项目^[2]。但国内外研究煤泥制浆工艺的较少, 尚存在一些问题。

1 水煤浆制备工艺发展现状

1.1 水煤浆湿法制浆工艺

按磨矿浓度, 水煤浆湿法制浆工艺有4种:

(1) 高浓度磨矿制浆工艺。将煤、水和添加剂加入磨机中研磨, 产品经搅拌、稳定剂处理。其特点是对磨矿产品粒度分布的调整存在局限性, 需掌握磨机的磨矿性能, 但经磨矿介质磨矿后细颗粒较多, 有利于添加剂与煤粒表面接触, 提高成浆效率。

(2) 中浓度磨矿制浆工艺。采用约50%的固体浓度磨矿, 产品粒度堆积效率低, 调整产品粒度分布通常采用两段以上磨矿, 以达到高堆积效率。对磨

矿产品还要过滤、脱水, 脱水后的滤饼加添加剂进行捏混、搅拌、调浆、稳定性处理。其特点是通过混合不同阶段磨矿产品可调整粒度分布, 但由于有过滤、脱水环节, 工艺流程复杂。

(3) 中、高浓度联合制浆工艺。采用中、高浓度两段磨矿, 粗磨和细磨结合。其特点是产品粒度堆积效率较高, 但细磨只起改善级配的作用, 对于制浆能力的提高作用不大, 能耗相对较高, 与高浓度磨矿制浆相比投资较大, 生产操作也较复杂, 多用于难制浆煤种或用户质量要求高的水煤浆。

(4) 浮选精煤制浆工艺。利用煤炭洗选产生的副产品煤泥, 经浮选、过滤调整粒度后制浆。其特点是不需磨矿工序, 成本较低^[3]。

1.2 水煤浆干法制浆工艺

水煤浆干法制浆工艺是煤经破碎、筛分处理后, 添加水和添加剂搅拌制浆。其特点是浓度范围宽且较易控制, 制浆能力相对较大, 但环境污染严重, 劳动强度大。

1.3 水煤浆间歇式制浆工艺

水煤浆间歇式制浆工艺是炉前制浆, 工艺简单, 磨机间歇式生产, 成品煤浆去储存系统。

收稿日期:2014-12-17

基金项目:中煤科工集团重点项目(2013ZD003)

作者简介:梁霏飞(1985-), 女, 硕士, 从事长距离输煤管道的设计和研究工作。

2 水煤浆制备工艺发展方向

目前我国水煤浆制备工艺正向大型化、规模化、多元化发展,主要发展方向为:

(1)改进现有水煤浆制备工艺并开发新工艺。不同原料煤的水煤浆制备工艺能耗、成本、产品质量等各不相同,应针对不同原料煤性质及其成浆特性,以及考虑添加剂与原料煤的反应特性,选择合适的水煤浆制备工艺,并开发新工艺。

(2)拓宽水煤浆制备原料选用范围。水煤浆制备工艺产业化发展存在原料局限性问题。拓宽水煤浆制浆用煤品种,我国低阶煤价格低廉,储量高于已探明储量的 50%,开发低阶煤制浆工艺是水煤浆制备工艺的一个发展方向。另外,贫煤、贫瘦煤等变质程度较高的煤种具有热值高、成浆性好、成本低等特点,今后利用其制浆是一个发展方向。工业排出的废弃物具有一定的热值,制浆用水可部分利用工业排出的废弃物,制备水煤浆时适量添加,可降低制浆成本,同时减少工业废弃物污染。开发针对不同制浆工艺及不同煤种的性价比高、煤种适应性强的新型水煤浆添加剂,可通过添加剂合成原料选择、合成工艺改进、调节分子中疏水和亲水集团比例,不断完善添加剂分子结构与煤表面性质的匹配性^[4],并同时力求降低成本。

(3)开发高效、节能的水煤浆制备设备。需开发高效、节能的水煤浆制备设备以满足降低制浆成本的需求,破碎和磨矿占制浆工艺能耗的大部分,因此,今后要开发高效率、低能耗的破碎和磨矿设备^[3]。

3 水煤浆技术应用于煤泥制浆过程的发展现状

3.1 煤泥湿法制浆工艺

煤泥湿法制浆工艺是将煤泥和水直接送入磨机,同时可加入添加剂制浆,细磨后产品经过滤。煤泥湿法制浆的优点是设备少、工艺简单、劳动强度低、污染小,缺点是较难制得高浓度煤浆,对入料粒度及杂物较难控制。

3.2 煤泥干法制浆工艺

煤泥干法制浆工艺是将烘干的煤泥输送至搅拌

桶,加水搅拌成浆,同时可添加添加剂,再经泵送到筛子上,过滤去除大颗粒和杂物,筛上物外排,筛下的煤浆成品则进储存系统供使用。煤泥干法制浆工艺的优点是浓度范围大、浓度较易控制、制浆能力较大,缺点是入料量大时很难迅速被水润湿,劳动强度大,环境污染较严重^[5]。

4 煤泥制浆工艺特点及发展方向

4.1 煤泥制浆工艺优势及存在的问题

4.1.1 煤泥制浆工艺优势

煤泥制浆工艺流程比水煤浆制备工艺流程更简单、所需设备更少。这是由于煤泥制浆工艺利用了煤泥颗粒细、水分高的特性,可不经浮选和破碎,磨矿工艺也简化或不需磨矿。煤泥制浆工艺还可与洗煤工艺结合应用,促进洗煤工艺发展^[6]。

煤泥制浆工艺比水煤浆制备工艺更具经济意义,煤泥制浆工艺原料成本低,可就近制备煤泥浆供矿区现有数量可观的中小型锅炉燃用,不需长时间贮存,从而减少煤浆储罐数量及成本。另外,煤泥浆也可用于管道输送系统,并且运量越大、运距越长,经济效益就越好,是近期国土资源部公布推广的矿产资源节约与综合利用先进适用技术。

煤泥制浆工艺比水煤浆制备工艺更具环保意义,不仅解决了选煤厂副产品煤泥存放问题,还可利用工业废水减少污染,煤泥浆用于燃烧比煤泥干燥燃烧、煤泥成型燃烧环境效益好。

此外,煤泥制浆工艺对解决矿区煤泥问题和煤泥高效利用具有实际意义,对丰富水煤浆制备工艺,进一步研究煤炭洁净利用具有实际意义。

4.1.2 煤泥制浆工艺存在的问题

(1)现有煤泥制浆工艺不完善,其设备通常直接采购水煤浆制备工艺现有设备,效率较低,而适合于煤泥特性的专用煤泥制浆工艺设备很少^[7]。

(2)现有煤泥制浆工艺较难制得高浓度且流动性较好的煤泥浆,这是由于煤泥灰分高、黏度大,但煤泥浆燃烧利用时却是浓度越高越好,这是因为燃烧时水并没有做贡献,反而引起烟气量增加,带走热量造成热损失,这种现象还会导致设备钢耗、引风机功耗、基建成本和运行费用的增加。

(3) 现有煤泥制浆工艺原料的粒度、灰分差异大,这是由于原煤煤质和洗选工艺的不同造成的。并且对于同一煤泥池,上、下游产品性质差距较大,给煤泥浆的制备增加了难度。

(4) 煤泥制浆成本中除原料煤外,添加剂成本较高,实际生产中缺少原料丰富、性价比高的添加剂^[8]。针对与不同煤质煤泥匹配的添加剂的研究较少,存在添加剂与煤泥匹配性差的问题。

4.2 煤泥制浆工艺发展方向

(1) 应针对不同煤泥特性及其成浆特性,改进煤泥制浆工艺、开发煤泥制浆新工艺,增强所制得煤泥浆的燃烧性能,满足客户需求。此外,需开发高效节能的煤泥制浆专用设备,以满足降低制浆成本的需求。

(2) 需在保持煤泥浆适当流动性的前提下,寻求尽量提高其浓度的制浆工艺。不同的煤泥制浆工艺有其独特的优势,可通过研究不同工艺对煤泥浆浓度的影响,以及研究不同制浆工艺下添加不同添加剂对煤泥浆浓度的影响差异,开发高浓度煤泥浆的制浆工艺。

(3) 煤泥自身特性对其成浆有一定影响。结合煤泥的工业分析、元素分析数据等^[9],考量不同煤泥浆的特性,以指导制浆生产中煤泥原料的选用。

(4) 需开发性价比、煤种适应性强的新型煤泥浆添加剂,改善煤泥的成浆性。通过合适的添加

剂改变煤泥表面的性质以利于成浆。由于单一添加剂的作用效果有限,而通过不同比例复配而制备的添加剂可能会对煤泥的成浆性能产生不同影响,今后可考虑不同煤质的煤泥在不同复配添加剂的作用下所制得煤浆的流变特性和稳定性,开发新型添加剂。

参考文献:

- [1] 曲剑午. 煤泥水煤浆的制备和应用[J]. 选煤技术, 2003(1): 34-36.
- [2] 马少莲, 吴国光, 杨泽坤. 绿色能源要求下的水煤浆行业的发展[J]. 煤炭加工与综合利用, 2008(2): 45-47.
- [3] 梁兴, 詹隆, 王国房, 等. 水煤浆制备工艺的应用与发展[J]. 煤炭加工与综合利用, 2006(5): 51-54.
- [4] 段清兵. 我国水煤浆技术发展现状与趋势[J]. 新材料产业, 2012, 14-18.
- [5] 赵鸣, 刘炯天. 煤泥水煤浆的制备和应用[J]. 能源环境保护, 2003(3): 54-56.
- [6] 王恒, 赵立合, 王世均, 等. 我国煤泥煤浆技术的应用现状与评价[J]. 煤炭加工与综合利用, 1997(5): 36-39.
- [7] 梁霏飞. 添加剂对煤泥的成浆性影响规律研究[D]. 徐州: 中国矿业大学化工学院, 2012.
- [8] 梁霏飞, 吴国光, 孟献梁, 等. 煤泥水煤浆制备工艺研究[J]. 选煤技术, 2011(6): 7-10.
- [9] 马少莲. 复配添加剂与不同煤化程度煤的制浆性能的研究[D]. 徐州: 中国矿业大学化工学院, 2009.

Development of Coal Slime Slurry Preparation Process with Coal Water Slurry Preparation Process

Liang Feifei, Wu Chong, Wang Tieli, Li Yongzhi

(Wuhan Design & Research Co., Ltd., of China Coal Technology & Engineering Group, Wuhan, Hubei, China)

Abstract: The current development of the coal water slurry preparation process was studied, which contains wet coal water slurry preparation process, dry coal water slurry preparation process, batch coal water slurry preparation process. The development direction of coal water slurry preparation process was proposed. The current development of the coal water slurry preparation process applied to the coal slime slurry preparation was also studied, wet coal slime slurry preparation process, dry coal slime slurry preparation process were introduced. The technical advantages and problems of the coal slime slurry preparation were analyzed. The suggestions on the direction of the coal slime slurry preparation development in future were presented.

Keywords: Coal water slurry; Slime; Coal slime preparation