

煤泥干燥与泵送技术对煤泥 燃烧发电的影响

王 琦

(中煤国际工程设计研究总院 北京华宇工程有限公司 北京 100120)

摘要:阐述了煤泥干燥脱水与煤泥管道泵送 2 种煤泥处理技术的优缺点,对比分析 2 种工艺对煤泥燃烧发电的影响,得出煤泥干燥后与原煤掺混入炉燃烧的处理方式不适用于煤泥综合利用电厂,而煤泥管道泵送技术是发展煤泥燃烧发电的必要环节,且日趋向大容量循环流化床锅炉大比例掺烧煤泥方向发展。

关键词:煤泥; 燃烧发电; 干燥脱水; 管道泵送

中图分类号:TD849;TK229

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)04-0074-03

洗煤泥是煤炭洗选过程中产生的副产品,一般是经过机械压滤脱水后的尾煤。煤泥低位发热量一般为 8~17 MJ/kg,具有粒度细(通常在 0.5 mm 以下,-0.2 mm 占 80% 以上^[1]),水分高(25%~40%),粘性高等特点,不易于远距离输送,而且在堆积状态下极易产生严重的环境污染。

解决好选煤厂煤泥回收和利用问题,对于保护环境,节约能源,提高效益等具有重要意义,同时煤泥大规模工业化综合利用已成为迫切需要解决的问题。

煤泥工业化利用途径包括:①利用煤泥的低热值燃烧发电;②通过将煤泥干燥脱水制成型煤,作为工业及民用锅炉燃料。利用煤泥生产型煤由于规模小,不具备应用普遍性,不能满足煤泥大规模回收利用的需求,而煤泥燃烧发电则是理想的煤泥利用途径。

1 煤泥燃烧发电发展概况

20 世纪 80 年代以来,国内的部分高校和企业

联合开展了煤泥燃烧技术的研究和试验工作,浙江大学与四川永荣矿务局荣川发电厂联合开展了 10 t/h 燃煤泥锅炉的试验研究。

20 世纪 90 年代浙江大学、北京煤炭设计研究院、兖州矿务局等单位共同合作建成了国内第一个燃煤泥电厂——兴隆庄煤泥电厂,电厂采用国家第一代 35 t/h 煤泥流化床的锅炉,将洗煤泥就地作为锅炉燃料用于供热和发电。

随着国内外煤泥输送技术的发展,循环流化床锅炉掺烧煤泥发电技术得到进一步推广。1998 年,国内第一台 75 t/h 以燃煤泥为主的循环流化床锅炉在兖州矿业集团东滩煤泥热电公司投产运行^[2],解决了煤泥污染问题的同时,节约能源,变废为宝,创造了丰厚的经济效益。随后,50 MW,100~150 MW 循环流化床锅炉得到普遍工业化应用。

目前 300 MW 机组的循环流化床锅炉已有工业化产品,技术基本成熟,但 600 MW 机组循环流化床锅炉还未有工业化产品,而大比例掺烧煤泥(煤泥量在 50% 左右)且已进行工业化试验的锅炉最大规

收稿日期:2011-05-27

作者简介:王琦(1984—),女,吉林省吉林市人,助理工程师,主要从事劣质燃料综合利用电厂工程设计工作。

模仅为 150 MW 机组。

煤泥粘性高、水分大,不能采用常规燃煤电厂胶带输送机输送,因此,煤泥燃烧发电的输送处理技术具有独特性,包括:①煤泥干燥脱水后与原煤掺混,经皮带机、破碎机和给煤机送入炉内燃烧;②煤泥泵送至炉内燃烧。

1.1 煤泥干燥

煤泥干燥脱水后与原煤掺混入炉燃烧,这种方式是煤泥燃烧利用最初的应用方式。煤泥干燥主要是脱除煤泥的外在水分,一般以烟气(热风)为干燥介质,煤泥干燥工艺包括:滚筒式、碎干式和气流式。其中气流式煤泥干燥技术是一种很有发展前景的技术,但该技术在中国尚处于开发阶段,还未达到工业化应用的程度。滚筒式和碎干工艺经过近 10 a 的发展,已日益完善,成为煤泥干燥的 2 种主导工艺^[3]。煤泥干燥主要工艺流程如图 1 所示。

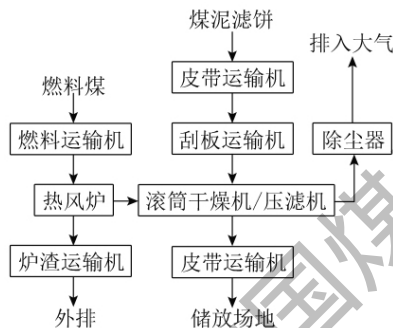


图 1 煤泥干燥工艺流程

1.2 煤泥泵送系统

煤泥管道泵送系统的工作流程为:将外部转运来的煤泥通过移动上料设备装载机进入膏浆制备机中,煤泥在膏浆制备机中搅匀成含水率 30% 左右的膏体后,经渣浆分离机过滤后的煤泥送到上料刮板输送机,上料刮板输送机下部的带有液压闸板阀控制的出口将煤泥分别卸入保浆缓存仓;保浆缓存仓内的煤泥依据锅炉负荷的需求,经正压给料机加压后,分别进入膏体泵,泵出的煤泥经输送管道和多功能给料器送入到锅炉内燃烧^[4]。煤泥泵送系统流程如图 2 所示。

2 2 种工艺对煤泥燃烧发电影响

2.1 煤泥干燥

煤泥干燥系统是选煤工艺的延续和完善,干燥处理使煤泥水分降低,发热量提高,从根本上改善了

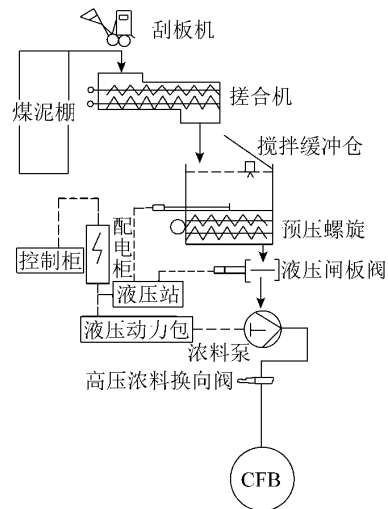


图 2 煤泥泵送系统工艺流程

煤泥的各项性能指标,使其可与选煤厂其它产品掺配变为商品动力煤外销;同时改善了储、装、运的性能,极大地改善了厂区环境,现有的煤泥干燥系统一般适用于选煤工艺。对于煤泥干燥后与原煤掺混送入炉内燃烧是早期煤泥燃烧采用的处理方式,这种方式解决了洗煤泥在输送过程中的滴淌、粘挂、溢漏现象,防止厂区环境的二次污染,但其仅适用于煤泥量小、掺烧比例不大的煤泥电厂。

在煤泥综合利用电厂工程实例中,煤泥一般均采用管道泵送系统处理技术,煤泥干燥处理技术没有较大规模的电力用户。根据煤泥干燥系统特点,煤泥干燥后产品作为电厂燃料可能会存在以下问题:①现有选煤厂煤泥干燥系统最大的生产能力为 40 t/h,大规模工业化尚不成熟,不能满足大规模综合利用电厂燃料需求;②煤泥干燥系统中热风炉故障率高,经常需要停机检修;除尘系统中废气携带煤泥颗粒量大,易造成管道严重磨损,容易引起爆管;煤泥干燥后产品强度高,韧性大,不易破碎,增加了输煤破碎系统压力。这些不稳定环节都会影响电厂燃料稳定供应,进而威胁电厂安全运行;③煤泥干燥系统占地大,处于开放式状态,系统产生废气和废水,现场环境状况差,而且系统相对电厂控制自动化程度低,与火力发电厂高自动化水平不匹配;④煤泥干燥需要消耗较大能源,干燥后产品作为电厂燃料,增加电厂运行成本。

2.2 煤泥泵送系统

煤泥泵送系统解决了高浓度煤泥胶带输送和

汽车运输难的问题,同时解决了煤泥流量的控制问题。煤泥泵送系统集煤泥储存、搅拌、输送、给料于一体,不仅有效防止固体沉淀、结块,也具有输送系统压力高、输送量大、输送距离远、位置高、输送量无级调节、远程控制、封闭输送无污染、管路布置灵活等优点。

国内煤泥泵送系统已在 100 ~ 150 MW 及以下中小机组得到普遍应用,大比例掺烧技术成熟。2008 年投产的淮北临涣中利发电有限公司一期 2 × 300 MW 掺烧煤泥煤矸石机组^[5],厂内采用煤泥管道泵送的输送方式,为大型循环流化床锅炉大比例掺烧煤泥的试验研究提供了工程依据,推进了中国煤泥综合利用电厂朝着大容量、高效率机组方向发展。暂无 600 MW 机组配套的煤泥厂内入炉输送系统。

设计生产煤泥储存及输送设备的主要厂家有德国施威英物料输送公司(SCHWING)、德国普茨迈斯特公司(PM)和北京中矿环保科技股份有限公司 3 家在国内均有业绩,但北京中矿环保科技股份有限公司国内市场占有率遥遥领先,基本处于独家经营的地位^[6]。

3 结 语

煤泥干燥处理使煤泥水分降低,发热量提高,从根本上改善了煤泥的各项性能指标,使其可进一

步制成型煤用于民用,或掺入商品煤外销。但对于将煤泥经干燥再入炉燃烧的处理系统存在大规模工业化处理比较困难、系统自动化控制程度低、系统故障率高、现场环境差、没有较大规模电力用户等缺点,因此不建议综合利用电厂煤泥处理系统采用煤泥干燥技术。而煤泥泵送系统将选煤厂煤泥产品直接送入电厂燃烧利用,解决了煤泥胶带输送和汽车运输难的问题,同时实现了煤泥流量控制,其可靠稳定的系统保证了燃煤泥锅炉的连续运行,为发展煤泥综合利用电厂提供可靠保证,因此煤泥泵送技术是煤泥燃烧发电必不可少的环节。

参考文献:

- [1] 孙立新, 国平, 许金德. 220t/h 循环流化床锅炉煤泥掺烧技术探讨[J]. 锅炉制造, 2010(4): 5-7.
- [2] 侯保国, 张鲁生, 赖映军, 等. 75t/h 煤泥循环流化床锅炉运行技术[J]. 山东煤炭科技, 2000(4): 37-38.
- [3] 郭天罡. 两种煤泥干燥工艺的比较[J]. 西山科技, 2002(4): 7-8.
- [4] 马星民, 李宁, 雷宏彬, 等. 煤泥输送技术在黄陵煤矸石热电厂的应用[J]. 煤炭工程, 2010(6): 47-48.
- [5] 刘彦鹏, 李建民, 余永生, 等. 300MW 循环流化床锅炉掺烧煤泥试验研究[J]. 热力发电, 2010, 39(10): 60-64.
- [6] 关莹. CFB 锅炉煤泥的燃烧和输送技术[J]. 锅炉制造, 2009(4): 13-15.

Influence of coal slime drying and pipeline pumping technology on combustion for power generation

WANG Qi

(Beijing Huayu Engineering Co., Ltd., China Coal Technology and Engineering Group Corp., Beijing 100120, China)

Abstract: According to analyze advantages and disadvantages of coal slime drying and pipeline pumping system, introduce the impact of those two techniques on coal slime combustion for power generation. The technique that mixing raw coal with dried coal slime, then combustion is not perfect for coal slime comprehensive utilization power plant. The coal slime pipeline pumping system is the best way to develop power generation, which tends to developing large circulating fluidized bed boilers firing coal slime as the main fuel.

Key words: coal slime; combustion power generation; drying; pipeline pumping