

# 电厂煤泥燃料系统的研究与应用

鲁琦 许高锋

陕西陕煤黄陵矿业煤矸石发电有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5317

**[摘要]** 为充分发挥电厂煤泥燃料系统的实际职能,研究电厂燃烧煤泥的可行性与必要性,结合电厂煤泥燃料系统现存问题,明确需坚持对煤泥燃料系统进行改革与优化。本文对此问题进行深层次分析,旨在充分彰显煤泥燃料系统的实际应用职能,助力电厂的可持续发展,维护我国生态环境。

**[关键词]** 电厂;煤泥燃料系统;研究;应用

## Research and Application of Coal Slime Fuel System in Power Plant

Lu Qi Xu Gao Feng

Shaanxi Shaanxi Coal Huangling Mining Coal Gangue Power Generation Co.,  
LTD. Shaanxi Huangling 727307

**[Abstract]** In order to give full play to the actual function of power plant coal sludge fuel system, study the feasibility and necessity of coal sludge combustion in power plant, combined with the existing problems of power plant coal sludge fuel system, it is clearly necessary to adhere to the reform and optimization of coal sludge fuel system. This paper makes a deep analysis of this problem, aiming to fully highlight the practical application function of coal sludge fuel system, help the sustainable development of power plants, and maintain the ecological environment in China.

**[Key words]** power plant; coal slime fuel system; research; application

### 引言:

在煤泥燃料系统当中,煤泥的生产和应用分别归属于洗煤场与电厂两个单位,作为相互独立的部分,处于装备特点、运行参数、生产接续以及控制指标等多方面均存在一定偏差。生产方及使用方的割裂、难以衔接问题,将使得系统工艺复杂、能耗持续增高,极易为电厂的生产带来极不利影响。结合此类实际问题,针对电厂煤泥燃料系统的优化研究需予以足够的关注和重视,从根源着手为电厂带来更高的经济效益。

### 1 电厂燃烧煤泥的可行性与必要性分析

#### 1.1 电厂燃烧煤泥的可行性

经实际研究表明,当前时期已经有大多数电厂依然用煤泥掺烧的形式进行运行,煤泥燃料系统运行可靠性得到了广泛认证,有集团公司每天配置 800 余吨煤泥产量,可充分满足电厂煤泥燃料需求。此外,结合现有锅炉设备及场地情况,关于煤泥燃料的输送也可满足设计及运行需求。

#### 1.2 燃料煤泥的必要性

结合煤泥产品销售及电厂燃料消耗成本进行深层次分析,可明显发现,若将选煤场煤泥产品直接应用于电厂发电可获得更为理想的经济效益,在每年仅燃料一项便可节约 300 余万,

达到电厂的综合利用标准。同时,也可享受国家增值税减半政策,促使其拥有更强的抗风险能力。

### 2 煤泥燃烧发电的节能及环保意义

煤泥具有以下方面特点:①持水性强,水分含量高。②颗粒较细,微粒含多。③煤泥内存有 2500 大卡至 5500 大卡热量。④粘性较大、灰分高。

作为煤炭大国,在我国范围内,煤泥是应用最多、最为重要的能源之一。处于每年我国煤炭工业所产出的煤泥数量无法估量,由此可见煤泥数量之多。关于煤泥的堆放、储存以及运输均在一定难度,在此过程中也会产生大量污染物、影响生态环境。

煤泥和煤矸石作为宝贵的低热值燃料,若未能进行良性应用,既会致使资源遭到浪费,同时也会为环境带来污染,也难以创造其应有的经济效益。基于此,将煤泥用于电厂发电作为煤泥最合理的应用方法,既能保证其环保性,也能达到节能的效果,充分彰显其利国利民的实际职能。

### 3 电厂煤泥燃料典型系统分析

处于当前时期,我国各煤泥资源综合利用电厂典型的煤泥生产、储存、制备、输送、给料,工艺系统设计如下图 1 所示。



图1 典型煤泥处理工艺系统流程图

煤场煤泥浓缩池将加入絮凝剂的煤泥水进行沉淀处理,浓缩池底流煤泥水浓度约为 250~350g/L,渣浆泵传送至压滤车间,通过以压滤仓为载体进行存储,予以搅拌后由泵送至压滤机内,煤泥水在经过压滤机压滤处理后,形成水分大约为 20%至 28%的煤泥饼,卸料之后,经过皮带机和刮板机进入电厂煤泥棚。

处于电厂煤泥棚当中,装载机将存储的煤泥送至刮板机,再经过给料机进入皮带,输送机经刮板机再进入煤泥柱塞泵系统。通过原料机振动筛中储仓煤泥泵,最终通过管道后送入锅炉燃烧。

#### 4 电厂煤泥燃料系统存在的实际问题

关于电厂煤泥燃料系统存在的实际问题,将直接影响电厂的运营成效。例如,输送环节复杂,运行成本较高,这类问题急需得到解决。经实际分析后,关于电厂煤泥燃料系统存在的基本问题具体表现为以下方面:

①不利于电厂的稳定运行。设计敞开式系统,在煤泥棚储存以及皮带运送等多个环节中容易掺杂其他物质,既会对运输设备带来损坏,同时也极易影响锅炉的稳定运行。②运行环节较为复杂,容易出现故障,且运行成本电耗均较高。③煤泥生产和使用呈现割裂状态,选煤场需消耗一定电能将煤泥当中的水分压滤至 25%左右。同时,煤泥在转运、储存时也容易因为失水而结团并渗入杂物,为了改善可泵性,在电厂展开处理工作时需要加水至 30%左右,在搅拌、撮合、除杂等这类复杂程序当中也会消耗一定的电能。④在煤泥水结团之后,尽管需消耗大量的电力加水搅拌并予以撮合,但依旧无法达到均质状态,不易流动,其可泵性不是十分理想。⑤基建费用较高,占地面积较大,在成本控制方面需要耗费极大的精力,且控制效果也很难轻松达成理想状态。⑥环境污染问题比较严重,起始由洗煤场、煤泥压滤直至电厂,煤泥燃料至备料、上料等多个环节均容易出现断续生产状态,同时无法确保系统可自动控制。

#### 5 优化研究

基于国内现有煤泥管道输送系统的实际特点,在进行运行时,多是将煤泥进行预处理后展开输送作业,以此方式降低管道疏通阻力,关于煤泥预处理的工艺通常为洗煤场压滤车间生产含水量大约为 25%左右的煤泥将煤泥传送至电厂后,再加入适当的水进行搅拌撮合处理,最终制成含水量约为 30%左右的

煤泥。在存储、运输以及搅拌预处理等各个环节中均会产生较大的工作量,对于电能消耗也有着一定的要求。基于此,可将煤泥生产和煤泥发电燃料的制备工作看作为一个整体系统,煤泥在压滤处理成饼之后,再将水加入至煤泥当中进行搅拌,此过程则显得过于繁琐、缺乏协调性。基于此,尝试使用卧螺离心式脱水机,针对浓缩池的底流进行脱水处理,直接生产出含水量为 30%左右的煤泥并提供至电厂进入煤泥泵送系统后,作为锅炉的主要燃料。以此设置方式使用煤泥,可最大程度地减少系统工艺环节,直接降低生产成本。

#### 5.1 方案说明

某公司电厂煤泥生产制备输送以及使用系统改造方案如下图 2 所示。

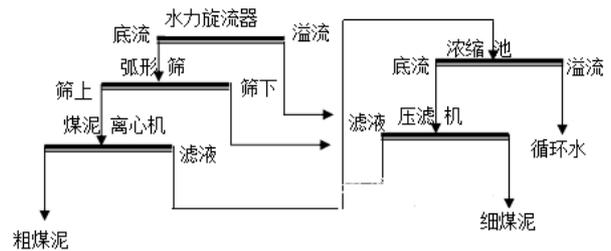


图2 煤泥处理系统改造方案

在此工艺流程中,一方面合理应用现有系统,煤泥水压滤后产生的煤泥需经过煤泥棚皮带机、刮板机,最终传送至原料机振动筛以及中储仓,通过煤泥泵管道输送至锅炉,由此构成一个完整的备用系统。另一方面,洗煤场浓缩池底流煤泥浆需输送至煤泥泵房,经过离心机对其脱水处理后再直接进入中储仓,由此构成煤泥浓缩管道输送系统。

#### 5.2 主要研究内容

##### 5.2.1 系统研究

①使用缓冲池对煤泥浆含固量进行合理控制。②使用给料泵和自动控制装置稳定煤泥浆的流量及压力。③煤泥浆脱水自流回洗煤场的浓缩池,研究闭路循环技术。④采用 DCS 控制系统,并且和原有锅炉煤泥泵送剂料系统进行有效衔接,实现自动化控制目标。⑤设计配套煤电器、管系、控制、监测等系统。⑥对系统中的各类环节运行参数指标进行优化处理。

##### 5.2.2 研发煤泥系统卧螺离心机设备

①针对煤泥水进行取样和分析,处于实验室当中完成小型离心试验。②使用专用卧螺离心试验设备,在洗煤场中完成煤泥水脱水中试验。③针对中试数据展开分析,经过整理、研究后,初步设计离心脱水机样机。④制造样机,完成检测、试验与测试。⑤对离心机设备进行安装和调试。⑥结合样机试运行参数指标以及实际存在的各类问题展开优化改进及完善。

#### 6 研究取得主要的技术成果和技术创新

##### 6.1 主要技术成果

①通过将煤矿选煤场煤泥水浓缩池底流,通过卧螺离心机进行浓缩处理后,可直接生成能够供循环流化床锅炉使用的燃料。同时,产生的煤泥可直接进入输送泵站当中进行储存,通

过煤泥泵再经由管道直接送入制锅炉中、充分燃烧。处于整个过程均有着全密封的特点,对于环境并不会造成污染,同时也不需要配置专门的煤泥堆场,处于此处理系统中,便可以完成对煤泥的生产、制备、给料机稳定运行。②通过选型、设计、实验、研究,持续性优化社会结构,研发出可供煤泥电厂燃料生产制备等各环节合理使用的专业设备。③洗煤场浓缩池底流煤泥浆液,再经过料泵送至卧螺离心机脱水浓缩成煤泥时,卧螺离心机所脱出的水会依靠高差势自流至洗煤场的浓缩池中,由此形成一个闭路循环系统。④煤泥浆缓冲池底部布置环状喷嘴,利用给料泵回流循环完成激励,以动态的形式化解了煤泥沉积的问题。⑤将卧螺离心机程控和给料泵、反冲洗阀以及缓冲池进料阀等各类辅助设备控制的有机结合,构建协调、完整、统一的控制系统。⑥发挥反冲洗水的实际职能,避免在给料泵启停时入口部位出现堵塞。

## 6.2 技术创新

①通过将洗煤场生产系统和电厂煤泥燃料制备、传送以及给料系统进行有机结合,由此生成单一系统,可降低煤泥在中间储存、制备等多个环节中的复杂性特征。同时,考虑到柱塞泵和锅炉燃烧需要调节煤泥水分。②洗煤场煤泥浓缩池底流至煤泥进入锅炉燃烧,由此形成单一系统,并结合锅炉的实际运行需求,以动态化的形式调整煤泥生产量。

## 6.3 效益分析

### 6.3.1 经济效益

案例中的煤场在对煤泥燃料系统进行改造处理后,和压滤煤泥生产皮带原料机预处理管道输送系统相比,得到了持续性地优化。同时,两个系统在运行成本综合比较方面情况如下:

①结合实际运算,每年可节电大约 52.56 万 kWh,节约的费用为 34.64 万元左右。②节省材料费、维修费、装载机、燃油费以及水费等,每年约为 120 万左右。③人工费方面,原系统需要配置 40 名工作人员,煤泥脱水系统运行人员只需要配置 14 人,可节省 26 的人工成本,总费用大约为每年 132 万元。

④底流直接由卧螺离心机脱水生产煤泥进入中储仓,由煤泥泵直接送入锅炉,可省略煤泥压滤后经皮带转载以及振动、筛选等一系列的工作流程。在运行时,每年大约可节省费用 280 余万元。⑤煤泥输送系统的长期稳定运行减少了锅炉磨损,延长了锅炉运行周期,提升了设备利用率。

### 6.3.2 社会效益

①改善环境,解决煤泥长期堆存占用大量土地、污染环境的问题,改善了周边环境。②能够最大程度地提高煤泥电厂在生产安全方面的稳定性,在本项目中,解决了处于原有系统中煤泥转运环节容易渗入木块、废铁、石块等杂物的问题,避免煤泥泵送系统遭到损坏,以及出现煤泥管堵塞的情况,利于提高系统的安全性、稳定性。③优化并完善煤泥的资源化利用系统,提高整体效率,有效节约资源,延长了矿业公司循环经济产业链,提高了产品附加值。④利于大规模且全天候的针对洗煤场洗煤泥作业展开实施监督及管理。

## 结束语:

综上所述,电厂煤泥燃料系统的开发与研究将直接关乎于电厂的经营及发展,基于此,行业内需针对此问题予以高度的关注和重视,解决处于传统煤泥燃烧系统当中存在的问题,最大程度地发挥煤泥这一燃料的实际职能,满足电厂的发电需求,保障生态环境,最终产生更多的经济效益和社会效益。

## [参考文献]

[1]汤慧敏,唐华武.渡市选煤发电厂煤泥输送系统的研究与应用[J].石化技术,2019,26(11):2.

[2]安鹏.某电厂煤泥掺烧燃煤系统改造及燃烧优化调整[J].煤炭科技,2020.

[3]袁文胜.火电厂燃料智能化管理系统构建及自动识别技术的运用研究[J].2020.

[4]WangDawei, BoChunli.选煤场煤泥水系统优化研究与应用[J].同煤科技,2019,000(003):41-43.