

文章编号:1671-251X(2024)S2-0224-03

转运站内煤泥污水全自动分离方案设计

韩宝虎, 张磊, 伯儿波特, 包涵, 杨坤

(国能宝日希勒能源有限公司 储装中心, 内蒙古 呼伦贝尔 021599)

摘要:煤矿储备中心转运站地面的冲洗水中含有大量的煤粒和煤粉,当前的处理方式是把煤泥污水通过沟渠直接排入至外部沉淀池,不仅浪费资源、污染环境,还影响后期的清理工作。针对上述问题,提出了一种煤泥污水全自动分离系统设计方案。胶带机栈桥和转运站地面冲洗煤与水的混合物会顺着栈桥坡流向胶带机机尾,在胶带机机尾台阶底部设置一台脱水筛将煤泥污水进行分离,较大颗粒分离出来后由螺旋提升机经由胶带机尾部输送到下一级胶带机,同时改造胶带机机尾区域的水泥地面,形成相应的坡度,使煤泥水可以快速沿坡度流入沉降池内。煤泥水经泥浆泵送到混合池再经过加药处理,胶带机斜廊坡下部设置集水槽使流下来的煤泥水集中进入脱水筛上进行脱水或煤水分离,筛下较细煤泥水后使液体流入沉淀池内。最后进入叠螺机进行脱水处理,脱水后产生的煤饼由螺旋提升机输送到下一级胶带机。

关键词:煤泥污水;全自动分离;脱水筛;螺旋提升机;叠螺机

中图分类号:TD67 文献标志码:B

Design of fully automatic separation scheme for coal slurry and sewage in transfer station

HAN Baohu, ZHANG Lei, Boerbote, BAO Han, YANG Kun

(Coal Storage and Transportation Center, CHN Energy Baorixile Energy Co., Ltd.,
Hulunbuir 021599, China)

0 引言

煤矿储备中心转运站地面的冲洗水中含有大量的煤粒和煤粉,当前的处理方式是把煤水通过沟渠直接排入至外部沉淀池,造成严重的资源浪费和环境污染,影响后期的清理工作,尤其是在寒冷环境下煤泥会冻结于地面上,给人工清理增添了困难,需用大型机械进行处理^[1]。因此,实现煤泥污水全自动分离势在必行^[2]。

文献[3]—文献[5]分析了沉降过滤式离心机的工作流程和原理,结合我国实际国情,研究了针对煤泥性质选择合适的技术参数;分析了沉降段转鼓直径与长度、半锥角、过滤段转鼓的直径与长度、筛网材料与筛缝宽度等结构参数对煤泥分离效果的影响。某矿 204 号胶带机栈桥和转运站地面的冲洗水中含有大量的煤粒和煤粉,目前其煤泥污水分离方式是将煤水由沟渠直接排入外部沉淀池。鉴此,本文提出一种煤泥污水全自动分离系统设计方案。胶带机栈桥和转运站地面冲洗煤与水的混合物会顺着栈桥坡流向胶带机机尾,故在胶带机机尾台阶底部

设置一台脱水筛将煤泥污水进行分离,较大颗粒分离出来后由螺旋提升机经由胶带机尾部输送到下一级胶带机,同时改造胶带机机尾区域的水泥地面,形成相应的坡度,使煤泥水可以快速沿坡度流入沉降池内。煤泥水经泥浆泵送到混合池再经过加药处理,胶带斜廊坡下部设置集水槽使流下来的煤泥水集中进入脱水筛上进行脱水或煤水分离,筛下较细煤泥水后使液体流入沉淀池内。最后进入叠螺机进行脱水处理,脱水后产生的煤饼由螺旋提升机输送到下一级胶带机。

1 煤泥污水全自动分离系统整体工作方案

煤泥污水全自动分离系统整体工作方案如图 1 所示。

2 脱水筛分离工艺

第一步是分离大块颗粒的煤泥污水,主要设备是脱水筛,应用了双电加自同步技术和通用型快偏心、调幅振动器,通过橡胶联轴器分别驱动 2 个互不联系的振动器作同步反向运转,2 组离心力沿振动

收稿日期:2024-12-01;责任编辑:王晖。

作者简介:韩宝虎(1984—),男,内蒙古锡林郭勒人,高级工程师,硕士,现主要从事煤矿生产安全管理、选煤厂管理、机电设备管理、经营管理工作,E-mail:11551539@chnenergy.com.cn。

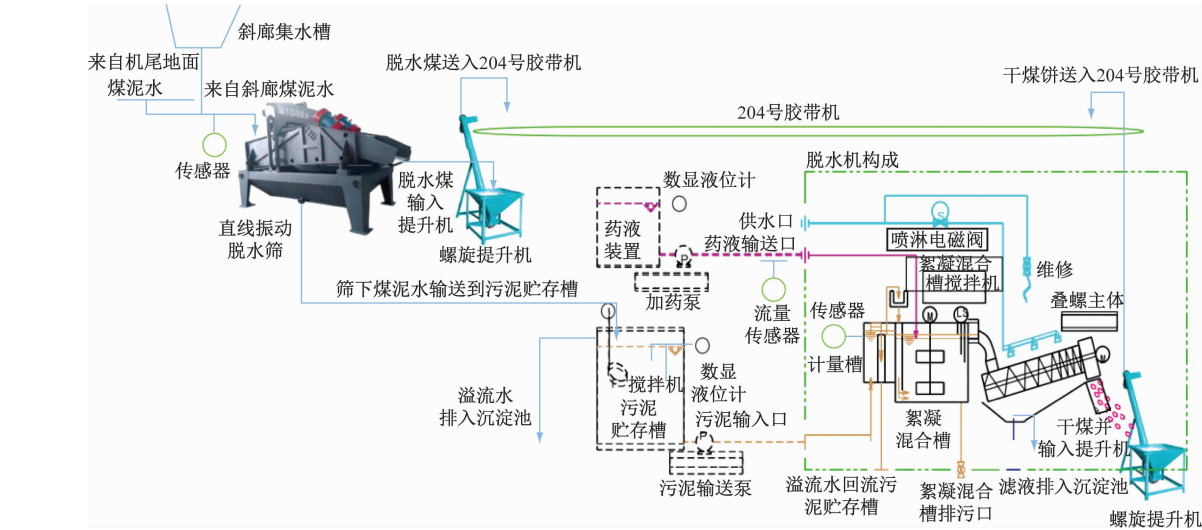


图1 煤泥污水全自动分离系统整体工作方案

方向的分力叠加,反向离心抵消,形成单一的沿振动方向的激振动,使筛箱做往复直线运动。入料口和出料口分别设置了物料传感器对进出料进行检测,反馈信号经 PLC 转变成电气控制系统的电信号后再发出控制信号对筛体运行情况进行调控。

在胶带机的机尾台阶下方安放煤泥脱水筛,将较大颗粒的煤泥分离为筛上物,筛上物直接落入螺旋提升机料斗内,脱水筛下集料斗上安装料位传感器,防止煤料淤积,如有淤积则料位传感器发出信号,配合其工作的清淤机自动开启,将淤积的煤泥从集料斗清除,输送到煤泥贮存池内。胶带机底部设计集水槽,集水槽下出口使流下来的煤泥水集中进入脱水筛的上筛板,脱水筛上筛体进行往复直线振动,振动时煤和水进行分离,筛下煤泥水经煤泥水管路流入沉淀池内。

3 絮凝剂自动加药工艺过程

第 2 步是进行絮凝剂自动加药。絮凝剂自动加药系统是一种将搅拌箱和储药箱集成于一体的独立系统,有独立的电源和水源,系统可自动将干粉絮凝剂与水进行溶解,通过机械打散的形式进行溶解,由 PLC 自动控制配制。

自动加药系统工作原理如图 2 所示。将粉状絮凝剂加入到干粉料斗中,干粉料斗顶端有机械自动干粉过滤网装置,先进行初步过滤,然后由喂料机内部的螺旋输送机将药粉输送到加热料斗内,药粉在机械输送和重力作用下滑移到喂料螺旋输送机受料口,喂料量的大小由 PLC 进行精确计量和调控。该过程中絮凝剂分子有可能黏到喂料机侧壁上,所以安装了机械输送装置防止絮凝剂黏筒壁的现象发生。加热斗下方有一组文氏管,文氏管在风机的作用下抽取药粉,药粉通过输送管被吹送到混料室预

混,在水幕的保护下药粉最终到达搅拌桶;在通过充分搅拌后,PLC 控制的转排控制阀打开,药液进入储药箱储存,进水控制阀打开进入到下一制备过程。储药桶内存储的药液,经螺杆泵在 PLC 控制下将适量输送到加药点,该过程分为 2 步:第 1 步由一级混合器将药粉和清水机械搅拌混合,并将其送入到搅拌箱中;第 2 步是药粉进入二级搅拌桶内,进行充分的机械搅拌,搅拌过程采用低速机械搅拌器来完成。搅拌好的药液经转排阀的调控按质、按量地排放到储药箱中。转排阀的开闭由 PLC 依据实现编制的程序来调控,采用伺服转排阀调控。

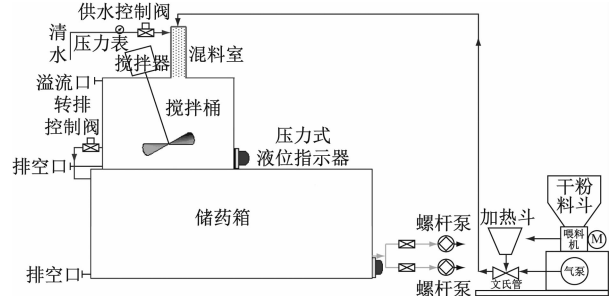


图2 自动加药系统工作原理

溶液的计量输送由 2 台单螺杆泵完成,2 台螺杆泵共用 1 根进料管,与储药箱相连接,每台泵独立设置开关阀门,可独立工作。螺杆泵为变频器调控,用于控制调节絮凝剂溶液的投放量。PLC 调控变频器所控制的信号是 PLC 收集到的来自各传感器采集数据和电气控制系统的电信号后再发出控制信号,使絮凝剂的投放量适时调控,实现智能操作,并适时将反馈信息送到集控室。

4 叠螺脱水机的设计及相关工艺

叠螺脱水机主体是由固定环和游动环相互层叠形成圆筒,螺旋轴贯穿其中形成的一种过滤装置,如图 3 所示。因螺旋轴的内径比游动环的内径大,所

以螺旋轴的旋转就带动游动环做圆周运动,防止堵塞。固定环和游动环之间的空隙沿煤泥出口方向,从浓缩部到脱水部逐渐变小。污泥在浓缩部通过重力浓缩后,被运输到脱水部,在排出口背压板产生的内压作用下达到强行脱水。

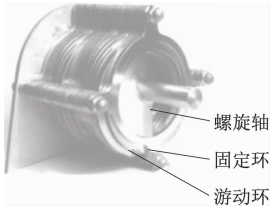


图 3 叠螺脱水机结构

叠螺脱水机工作流程如图 4 所示。污泥通过污泥输送泵被输送到污泥输送口,通过计量槽调整流量后被输送到絮凝混合槽内,通过搅拌机进行充分搅拌混合。通过搅拌机充分搅拌形成较大矾花后,被送入叠螺主体内。送入的矾花在浓缩部进行重力浓缩同时向脱水部方向移动。脱水部的游动环和固定环之间的空隙狭窄,再通过调整位于排出口的背压板而进一步加压脱水,最后排出煤泥饼。

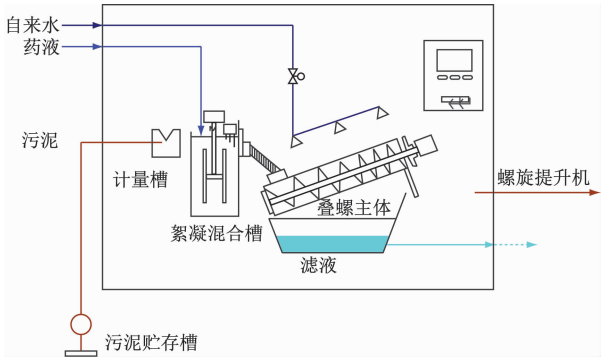


图 4 叠螺脱水机工作流程

5 螺旋提升输送机和煤泥贮存池的设计

在振动脱水筛和叠螺脱水机的双重作用后,处理完的脱水颗粒和煤泥饼进入螺旋提升机料斗,经其提升输送到下一级胶带机。与叠螺脱水机排料能

力匹配的螺旋提升输送机参数:叶片直径 200 mm,叶片导程 168 mm,轴径 60 mm,主轴转速 20 r/min,主轴功率 3 kW,输送能力 15 t/h;与振动脱水筛排料能力匹配的螺旋提升输送机参数:叶片直径 259 mm,叶片导程 185 mm,轴径 108 mm,主轴转速 18 r/min,主轴功率 5.5 kW,输送能力 20 t/h。

煤泥贮存池尺寸约为 2 000 mm×3 000 mm×1 500 mm,池内设有搅拌装置和污泥泵。搅拌装置将污泥搅拌均匀后经污泥泵送至絮凝装置区域内。搅拌装置采用变频调速自动进入怠速搅拌,煤泥贮存池四边设计成圆角防止污泥沉积,同时底部安装清淤机及时清理煤泥沉积,防止煤泥沉积影响系统正常运行。

6 结语

煤泥污水全自动分离系统采用叠螺机为主机的脱泥设备,在叠螺机前段设计安装了处理量较大的脱水筛将大块物料和小颗粒物料进行分离,同时也降低了叠螺机的冲击和动、静片的磨损程度,提高了设备的使用寿命。脱水后的煤泥符合商品煤的要求,可为其他设备生产提供借鉴。

参考文献:

[1] 侯宝宏. 矿物组分对煤泥水中微细高岭石的浮选影响机理[D]. 淮南:安徽理工大学,2020.

[2] 马立成. 离心复合力场粗煤泥分选行为及分离机制研究[D]. 北京:中国矿业大学(北京),2020.

[3] 马晓敏. 固液分离药剂在煤泥界面吸附行为研究[D]. 太原:太原理工大学,2019.

[4] 代朝辉. 卧螺离心机处理煤泥水的数值模拟及煤泥流动特性实验研究[D]. 徐州:中国矿业大学,2018.

[5] 任欣,田园,厉青. 沉降脱水式离心机技术参数对煤浆分离效果的影响[J]. 煤炭学报,2007,32(2):206-210.

[6] 石常省,谢广元,欧阳永明. 十字流脱水在细粒煤脱水中的应用研究[J]. 煤炭技术,2003,22(6):76-78.