

污泥管道输送成套装备的应用

吴淼¹, 赵学义¹, 孙浩², 李建国²

吴 淼¹, 赵学义¹, 孙 浩², 李建国²

(1. 中国矿业大学机电学院, 北京100083; 2. 北京中矿机电工程技术研究所, 北京100083)

摘 要: 介绍了“中矿”高固多相粘稠物料管道输送成套装备在污泥输送以及污泥储存、转载装车工艺环节中的应用方法及其主要特点。以污泥焚烧、填埋工程为例,对基于管道输送方式的污泥处理方案进行了详细描述。还介绍了“中矿”污泥管道输送成套装备的组成及特点。

关键词: 高固多相粘稠物料; 污泥输送设备; 管道输送

中图分类号: X703. 1 文献标识码: C 文章编号: 1000 - 4602 (2005) 06 - 0073 - 04

Applica tion of Complete Equipment for Pipe Transporta tion of Sludge

WU Miaol , ZHAO Xue2yi1 , SUN Hao2 , LI Jian2guo2

(1. School of Electromechanical & Information Eng. , China University ofM ining & Technology, B eijing 100083, Ch ina; 2. B eijing Zhongkuang Technology Research Institute of Electrom echanical Engineering, B eijing 100083, China)

Abstract: ZHONGKUANG, the comp lete equipment for p ipe transportation of high solid content,multi2phases, and viscous and dense material was used for sludge conveyance, storage, reshipment and trucking. Its app lication and main feature were introduced. Taking sludge incineration and burial p rojects for examlpe, the treatment schedule for the sludge by p ipe transportation was described; and the compo2 nent and characteristics of the comp lete equipment for p ipe transportation of sludge were introduced.

Key words: high solid contentmulti2phases viscous and dense material; sludge transportation e2quipment; p ipe transportation

北京中矿机电工程技术研究所在中国矿业大学的帮助下首先开发成功了“中矿”MNS粘稠物料管道输送系统。整套输送系统主要由撮合机、上料螺旋、搅拌缓冲仓、预压螺旋、输送泵、高压低摩阻复合管路、分流阀、分配器、打散及布料装置等组成。该系统的管道输送压力可达24 MPa,具有投资

安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

[更多>>](#)

专家答疑

- ◆ 主巷道的风力
- ◆ 煤矿启封密闭的安全技术措施
- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途

[更多>>](#)

少、全密封无污染、安全可靠、运行成本低等突出优点。

1 污泥的管道输送工艺在污泥焚烧、填埋和资源化利用过程中,管道输送系统均可获得应用,且一些必不可少的工艺环节可以方便地融合在其中。图1~4为基于管道输送的城市污泥三种主要处理方式以及污泥储存、转载装车系统的示意图。

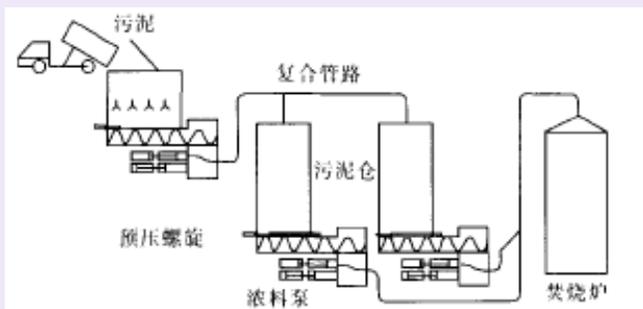


图 1 城市污泥焚烧管道输送工艺流程图

Fig 1 Pipeline transportation flow chart for sludge incineration

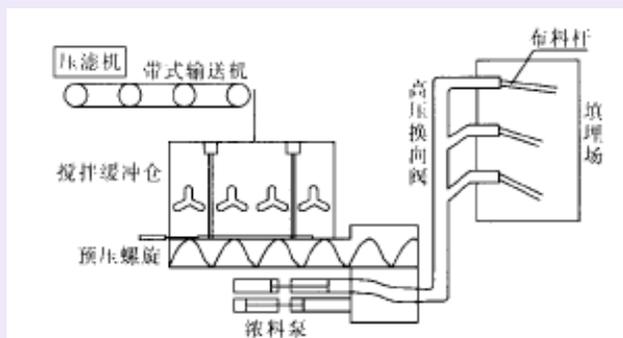


图 2 城市污泥填埋管道输送工艺流程图

Fig 2 Pipeline transportation flow chart for landfill

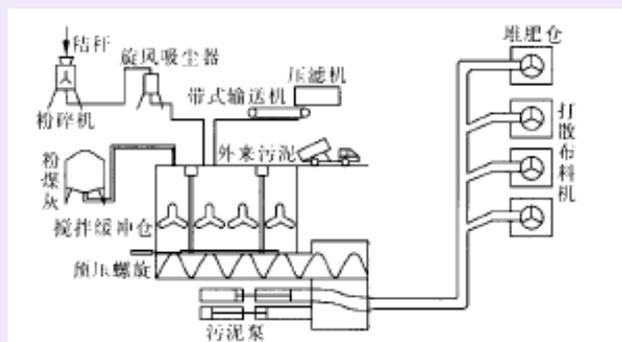
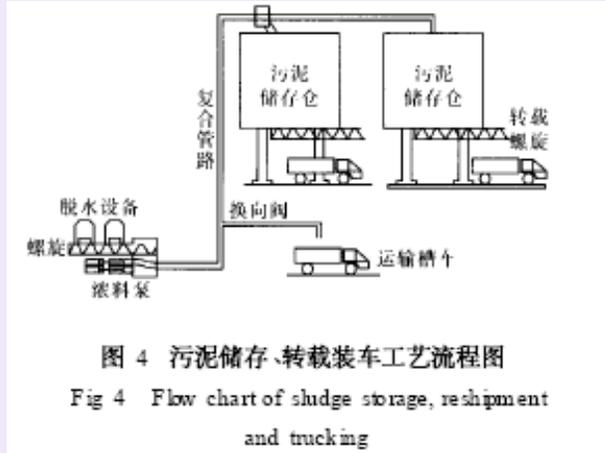


图 3 城市污泥堆肥管道输送工艺流程图

Fig 3 Pipeline transportation flow chart for composting



上述以管道输送设备为核心的污泥处理系统具有以下特点：

- ① 输送过程全封闭、无污染,完全消除了敞开输送方式严重污染环境的问题。
- ② 污泥浓度高,输送距离远。输送系统出口压力为0~24MPa,输送流量为0~60 m³ /h,输送距离为0~3 km。
- ③ 全自动控制,无级调控输送量,可远程调控、实时监控等。
- ④ 系统结构紧凑,管道可架空或地埋、垂直上升及以任意角度转弯,占地面积小,布置灵活。
- ⑤ 物料分配、分流自动可调。专门设计的管路分配器、分流器及多功能给料器解决了污泥的分配、分流难题,能将污泥按工艺需要送至各卸料点。
- ⑥ 专门为堆肥发酵设计的打散布料器具有布料均匀、打散效率高等特点;专门为填埋设计的布料杆可以将污泥均匀送至填埋场的各点;专门为粘稠物料设计的多功能给料器适应污泥的入炉焚烧。

2 污泥管道输送设备

对高固多相粘稠物料输送之前需要进行专门的前期处理,并涉及到一些针对物料性质而设计的专用设备,以方便管道输送。

2.1 污泥缓冲

仓污泥缓冲仓为方形碳钢结构,由仓体、布料滑架、液压站、液压缸等部件组成,矩形大口径出料口位于底部。其特点为:

- ① 实现污泥洁净储存。现场无异味、无污染;占地面积小,布置灵活。
- ② 具有破拱功能。移动滑架可防止污泥起拱、板结等现象的发生。
- ③ 具有防爆功能。在仓顶设置甲烷浓度检测器,可实现自动报警、智能通风。
- ④ 具有料位检测功能。在仓顶设有料位检测仪,可自动检测、报警并实

时显示料位。

⑤ 就地控制。卸料过程可现场操作,并有事故报警和系统紧急停止的功能。

⑥ 搅拌功能。采用的卧式锤形搅拌轴搅拌效果好。

2.2 闸板阀

闸板阀用于设备检修时切断污泥缓冲仓与预压螺旋的通道,便于系统的维护,为矩形结构,采用液压传动方式、聚氨酯密封材料,闸板刚度高、耐压高、密封可靠、操作方便、运动灵活。

2.3 预压螺旋

预压螺旋为污泥泵的辅助喂料设备,采用变频调速、双轴变螺距齿形结构,可以根据设定给料压力自动调整输送量。其特点为:实现浓料泵正压入料,输送量无级可调并与浓料泵形成闭环控制。

2.4 浓料泵

由于粘稠物料粘度大、流动性差,为满足输送要求,专门研发了拥有多项国家专利的“中矿”MNS浓料泵。该泵主要由执行、液压动力和控制、润滑、冷却等部分组成,是一种新型S摆阀式双缸高压柱塞泵。其特点是出口压力大、输送距离远;吸、排料无阻碍,便于高含固量粘稠物料吸入;采用闭式液压系统,压力冲击小、管路压力损失小;无级调节物料输出量,出料压力稳定;关键运动部件表面经过特殊强化处理,使用寿命长。

2.5 高压低摩阻复合管

高压低摩阻复合管是专为高含固量粘稠物料管道输送研制开发的一项核心产品,获得多项专利。其特点为:摩擦系数极低,只有钢的1/7;使用寿命长,耐磨损、耐腐蚀、耐冲击;采用高压密封减震法兰和专用管路固定附件可有效吸收震动,且密封可靠;管道设置简单,可架空、地理,以任意角度拐弯等。

2.6 高压浓料换向阀

由于粘稠物料内摩擦阻力极高,常规方法无法进行流向切换,为此而专门研制的高压浓料换向阀采用滑阀结构,由液压驱动,性能可靠、动作准确。其一端为进料口,另两端分别与正常系统和备用系统管路相连,保证了两套管路切换自如。

2.7 多功能给料器

多功能给料器是专门研发的锅炉炉顶给料装置,采用滑阀式结构形式,以液压油缸为动力,入料端与输送管相连,出料端通过锅炉接口器与锅炉相连,可在总控室进行远程操作。同时,多功能给料器另一端连接清洗回流管,与污水排放系统相联。多功能给料器有送料、清洗2个工位,具有送料、清洗、疏通干结的功能。

2.8 泵房综合液压站

除浓料泵以外,该管道输送系统中其他所有需液压驱动的设备(如搅拌缓冲仓滑架、闸板阀、高压浓料换向阀和多功能给料器等)均由综合液压站驱动,通过调节溢流阀可以改变系统工作压力,调节截流阀可以改变系统输出油量,从而调节各液压缸的运动速度。

2.9 布料杆

布料杆采用液压驱动调节臂展长度和角度,采用先进的旋转折叠式臂架,每节臂的相对旋转都具有优化的转角区域,能够实现大范围布料;采用高强度合金钢材料焊接的臂架轻巧坚固;通过对回转减速器、支腿等部件采用比例控制和缓冲技术优化设计,保证了臂架回转动作平稳可靠;整套系统操作方便,可实现远程控制和系统调控。

2.10 折叠管

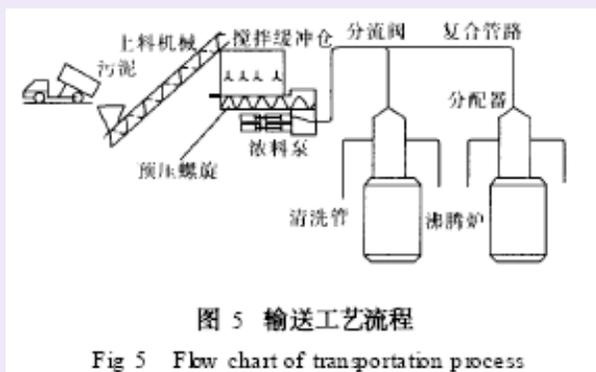
折叠管由“中矿”高压低摩阻复合管及活接头构成,伸缩自如,坚固耐用。其内衬复合材料输送阻力小、耐腐蚀;连接法兰采用耐震快装法兰,密封性能可靠,回转阻力小,动作灵活。

3 工程实例

3.1 基于焚烧工艺的污泥处理工程

无锡某热电股份有限公司使用的污泥管道输送系统通过汽车将污泥从污水处理厂运至电厂卸料点,然后将污泥从地面输送到搅拌缓冲仓,再由管道输送系统将污泥送至锅炉的炉顶入料口进入锅炉焚烧,具体输送参数如下:污泥的含固量为20%,水平输送距离为250 m,垂直输送高度为34 m,最大输送量为20 m³ /h。该系统包括一套污泥泵和一套输送管路,属于单套系统,主要设备为:搅拌缓冲仓,型号为FLC20B,容积为20 m³,搅拌功率为23.5 kW;预压螺旋,型号为LG20-2A,输送量为20 m³ /h,功率为4 kW;污泥输送泵,型号为NBS20 /18,输送量为20 m³ /h,液压动力油缸压力为31.5 MPa,泵出口压力为18 MPa,电机功率为132 kW;输送管路,高压低摩阻复合管路,输送距离为250 m,管路直径为^a 100 mm。

另外还有分流阀、多功能给料器、综合液压站、控制系统、就地操作、远程控制与操作等配套设备。输送工艺流程如图5所示。



污泥输送系统的实际输送量为额定输送量的35%~60%,相当于输送含固量

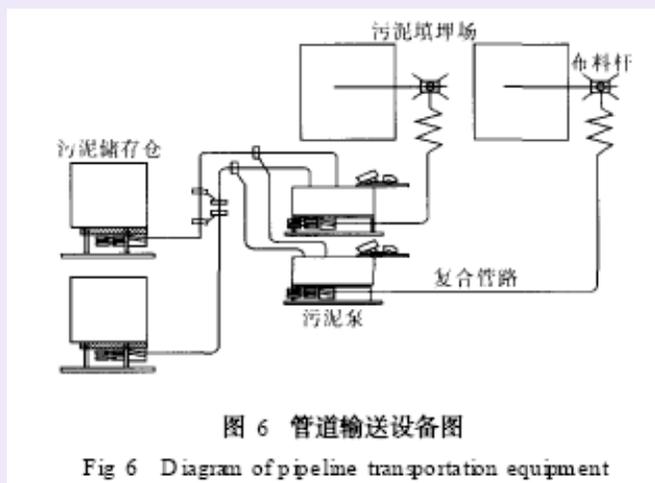
为20%的污泥8~12 t/h,送至2台锅炉燃烧,视锅炉燃烧情况对输送量做适当调整。当输送量为额定输送量的35%时,液压动力系统油压为7~9 MPa,相当于输送泵出口压力为4MPa左右。该污泥管道输送系统正式启用以来各设备运转正常,管路无任何泄漏现象。

3.2 基于填埋工艺的污泥处理工程

江南某特大城市污泥填埋工程是负责处理甲乙两个污水处理厂的污泥,设计规模为1 200 m³ /d,甲、乙两厂各生产600 m³ /d,其中甲厂污泥的含水率为65%~75%,乙厂污泥的含水率为70%~80%。根据用户要求,甲厂生产的污泥由污泥泵通过管路输送到污泥储存仓,与从乙厂运来的污泥混合后统一泵送至填埋场,因此需要采用两级输送,第一级输送距离为600 m,第二级输送距离为800 m,利用厂区内围堤空地作为污泥填埋场。

根据污泥的产量,在系统设计时选用了双管路双系统,在甲厂的污泥脱水机房安装2台缓冲搅拌仓,容积为2×30 m³;两台污泥输送泵,输送量为2×40 m³ /h;输送管路直径为150 mm。

进行第二级输送时,由于加入了乙厂的污泥,因此选用的缓冲搅拌仓为2×30 m³,污泥泵的输送量为2×60 m³ /h。图6为管道输送设备及工艺简图。



污泥的输送过程为脱水污泥由污泥储存仓经预压螺旋喂入浓料泵,再由浓料泵经高压低摩阻复合管、高压换向阀泵入中间设置的污泥缓仓。2台浓料泵通过高压浓料换向阀实现互为备用,通过多功能给料器实现两套管道的灵活切换。

二级输送的污泥包括两部分:一部分为甲厂第一级输送来的污泥,一部分为乙厂由汽车运来并卸入搅拌缓冲仓中的污泥。两部分污泥在污泥缓冲仓混合后经预压螺旋和浓料泵,通过高压低摩阻复合管、输送弯管、折叠管、布料杆等输送至填埋场。二级输送泵房中的2台浓料泵是两套独立的系统,分别负责两个填埋区的污泥输送。布料杆设于隔堤,可以调节布料半径并能沿隔堤移动。

由于污泥具有一定的流动性,布料时只要保证污泥定点、定量的输送至填埋场即可实现污泥的均匀摊布:当布料杆移动至隔堤的远端,布料臂伸至最长并开始布料,电控系统同时计算污泥的输送总量,当达到系统设定值时,布料杆

调节布料半径,在另一点开始布料。当污泥落满布料杆所覆盖的扇形区域时,布料杆及所在支架移动到下一点开始在新的区域布料。布料杆在扇形范围内的摆动和调节布料半径时不需停止污泥的输送。整套系统均可远程控制。为保证系统的可靠运行,在污泥缓冲仓顶部设有料位计,当污泥储存量达到预设之极大值和极小值时系统自动报警。

4 结论

① 高固多相物料远距离管道输送方式能够成功地应用于城市污泥的远距离输送,而且在很多情况下有可能是最佳输送方式。

② 基于管道输送的污泥处理方法能够保证其必需的一些工艺环节(如混合、搅拌、打散、布料、分流以及锅炉给料、流量控制等)顺利进行。

③ 高固多相粘稠物料远距离管道输送成套设备在功能、质量、服务等方面能够满足污泥远距离输送的需要。

电话: (010) 62331498 62331247 ×8011

E-mail:wum@cumtb.edu.cn

收稿日期: 2005 - 02 - 02

[版权声明](#) [商铺介绍](#) [理事会章程](#) [广告招商](#) [CCTE网站联盟](#) [友情链接](#) [帮助中心](#)

主办单位: 煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位: 北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址: 北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码: 100036

电话: 010-88124838 88127046 传真: 010-88127046

E-mail: master@mtsbxxn.com mtsbxxn@163.com

网站备案号: 京ICP备05035317号

