

# WG型污泥干化机成套装置的特点及工程应用

章耀, 张友根, 郭自明, 郑妙娟, 王春芳  
(浙江省化工研究院有限公司, 浙江 杭州 310023)

## 1 国内外污泥热干化处理现状

热干化是利用热能将污泥烘干,干化后的污泥呈颗粒或粉末状,体积仅为原来的1/5~1/4,含水率<10%,微生物活性完全受到抑制而避免了产品发霉发臭,有利于储运。热干化过程的高温灭菌作用很彻底,产品可完全达到卫生指标并使污泥性能全面改善,既可作为替代能源也可土地利用。热干化按加热方式可分为直接加热和间接加热,其中有代表性的是欧洲最大的直接加热污泥干化厂——英国的Bransands以及世界最大的间接加热污泥干化厂——西班牙的巴塞罗那。国内的大连、秦皇岛、徐州、深圳和绍兴等地也开展了污泥热干化生产的研究,采用直接加热和间接加热方式。

目前,国外热干化设备自动化程度高、安全性能好、热转化效率较高,国内相关设备也有了较大的发展。

## 2 WG型污泥干化机成套装置

### 2.1 结构和特点

WG型污泥干化机是在桨叶式干燥器基础上开发的一种间接加热的污泥干化专用设备,是一种双轴(或四轴)卧式低速搅拌干燥器,此设备干燥物料所需热量不是依靠热载体(加热气体)直接与物料接触进行加热,而是向空心桨叶和夹套输入热载体,通过热传导给干燥过程提供热量,它减少了用气体加热时被出口气体带走的热损失,提高了设备热量利用率,因此属于节能型干燥设备。因为搅拌叶片及搅拌轴本身是传热面,另外壳体用夹套加热,因而单位体积内具有较大的传热面。

由于采用低速搅拌(外缘速度为0.1~1.5 m/s),因而物料存留率高,另外可使设备大型化。楔形桨叶式干燥器的桨叶结构较特殊,空心的扇形桨叶一端宽,另一端呈尖角,其投影像楔子。桨叶的两个侧面是均有一定倾斜度的斜面,这种斜面随轴转动

时,既可使固体物料对斜面产生撞击作用,又可使斜面上物料易于自动清除,不断更新传热表面,强化传热。因此,它是一种高效的干燥设备。WG型污泥干化机的最大优点是对污泥含水率的适应性广,产品干化均匀性高。WG型干化机内设置溢流堰,可以根据污泥性质和干化条件,调节污泥在干化机内的停留时间,适应污泥含水率变化的要求,此外还可以调节加料速度,主轴的转速和热载体温度,在几分钟和几小时之间任意选定停留时间,因此对污泥含水率的变化适应性强。

### 2.2 工艺流程

存放在湿污泥仓的湿污泥通过泥浆泵等输送装置送入污泥干化机(桨叶式干燥机),蒸汽(或其他热源)进入空心桨叶和夹套,干化机中的水汽被风机吸入喷淋塔中,废气脱除水分后通过风机送入焚烧炉燃烧,避免排入空气污染环境。

工艺流程见图1。

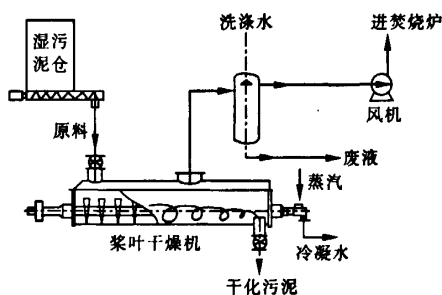


图1 污泥热干化生产流程

### 2.3 应用实例

#### ① 市政污泥和印染污泥干化工程

2005年为浙江一家企业提供一套WGT-10四轴污泥干化机。该机型主要参数:干燥面积为160 m<sup>2</sup>;水分蒸发能力为1.6~2.24 t/h;装机功率为75 kW;湿污泥处理量为70 t/d(85%→40%);干燥热源为0.5 MPa蒸汽。物料初始含湿量为80%,干燥

后含湿量为40%。

通过搅拌、吸热、加热烘干等工序,蒸发出物料颗粒间的空隙水,其生产及运行成本相对较小,系统提供喷淋塔,及时将干燥系统中的水分除去。同时把去除水分的废气通过风机送入焚烧炉燃烧,避免排入空气污染环境。干燥后的污泥燃烧热值可从干燥前的几百焦耳,提高到8400 J,大约3.3 t干化污泥的热值就相当于1 t标准煤的热值。干化后的污泥同城市垃圾及燃煤按一定比例掺混,进行焚烧发电,实现循环利用。

### ② 皮革污泥干化工程

2007年为浙江省温州一家水处理企业提供2套WGS-11双轴污泥干化机。该机型主要参数:干燥面积为125 m<sup>2</sup>;水分蒸发能力为1.25~1.75 t/h;装机功率为45 kW;湿污泥处理量为60 t/d(85%→40%);干燥热源为0.5 MPa蒸汽。物料初始含湿量为80%,干燥后含湿量为40%。

由于制革工艺需要加入大量石灰、化工原料等,产生的污泥主要是石灰、油脂、毛发、化工原料等且重金属含量偏高,处理处置难度较大。

目前该企业采用污泥干化加焚烧工艺,污泥焚烧产生蒸汽,用于污泥干化。焚烧后的炉渣用于制砖等,实现自身循环,达到节能减排的目标。

### ③ 造纸污泥干化工程

2009年为贵州一家企业提供2套WGT-10四轴污泥干化机。该机型主要参数:干燥面积为160 m<sup>2</sup>;水分蒸发能力1.6~2.24 t/h;装机功率75 kW;湿污泥处理量70 t/d(85%→40%);干燥热源为0.5 MPa蒸汽。物料初始含湿量为85%,干燥后含湿量为35%~40%。

造纸污泥的特性是污泥量大,纤维含量高,热值偏低,干燥后的污泥普遍分散,不结块,是有机堆肥的理想原料。干燥后的污泥在春夏季节主要用于堆肥,其他季节提供给热电厂作燃料。

### 2.4 污泥干化经济效益分析

将每吨污泥含水量从80%烘干至40%,需要0.8~1 t蒸汽;如按700元/t的煤能产生7 t蒸汽来计算,处理1 t污泥的成本不到100元,考虑其他能耗和运行成本,处理1 t污泥的成本大约为130~140元。WGT-10四轴污泥干化机处理70 t/d的污泥可生成23 t的可燃烧污泥颗粒;按1 t污泥颗粒的热值为8400 J计算,23 t/d可燃烧污泥颗粒相当于7 t标准煤,一年(300 d)就是2100 t煤;按照每吨煤价格为700元计算,可节约成本147万元。按照1 t燃煤产生0.02 t二氧化硫计算,可减少排放二氧化硫42 t/a。

### 3 结论

无论污泥干化后作为再生资源加以有效利用,还是作为污泥处理最重要的中间处理方法,污泥干化都是世界各国水处理界共同关注的课题之一。国外已有较多的污泥干化技术和装置报道,但是引进一套装置费用昂贵,国内近十年已有几十家公司、高校和科研院所在进行污泥干化技术和装置的研究,但是同时能够兼顾经济效益、社会效益和环境生态效益的污泥干化技术和装置还是少之又少。随着环境保护进一步受到重视,污泥干化技术和装置的研究将有更广阔的发展前景。

E-mail: zhangyao0818@yahoo.com.cn

收稿日期:2010-09-14

## · 企业动态 ·

### ITT在2010中国水博览会上推出高效节能的泵站解决方案

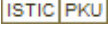
2010年11月17日,ITT公司在2010中国水博览会上推出了高效节能的泵站解决方案。该泵站解决方案体现了优质的水泵产品与优化的流道设计之融合。

ITT推出的高效节能的泵站解决方案中的N系列水泵产品采用了新一代的跳动式叶轮技术,ITT是在中国的水泵行业中率先采用这一技术的公司。由于ITT的N系列泵产品的抗堵塞、抗腐蚀、耐磨损和适用于各种工况条件的特性,水泵可实现持续高效运行,因此节约能耗和维护成本。目前,ITT的大多数中小型和大型水泵都已实现了在中国的本地化生产。

此外,ITT优化的泵站整体设计能使水泵发挥最大的恒定效率,因此使其能耗尽可能降低。ITT根据计算机流体运动学原理,模拟并分析泵站流态,优化管道和流道设计以及泵坑布置,使泵坑入流均匀、稳定、无漩涡,泵体保持高效运行。

(ITT公司 供稿)

## WG型污泥干化机成套装置的特点及工程应用

作者: [章耀](#), [张友根](#), [郭自明](#), [郑妙娟](#), [王春芳](#)  
作者单位: [浙江省化工研究院有限公司](#), 浙江, 杭州, 310023  
刊名: [中国给水排水](#)   
英文刊名: [CHINA WATER & WASTEWATER](#)  
年, 卷(期): 2010, 26 (24)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgjsps201024031.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgjsps201024031.aspx)