

# 污泥脱水设备选型及运行控制研究分析

祁冠照

德州众和环保装备制造有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i4.2213

**[摘要]** 近年来,污水处理厂增加了污水处理投资,因此污泥产量也显著增加。污泥脱水不仅可以减少污泥的体积,还可以净化污泥,使污泥无害、稳定,最重要的是使这些无用的废物成为有用的资源,从而实现废品资源化。本文以某污水处理为例,详细介绍了污泥脱水设备的种类和设备选择方法,总结了离心机高效稳定运行的控制要求。

**[关键词]** 脱水设备选型; 选型; 运行控制

由于国家相关政策,污水处理厂增加了污水处理投资,污泥产量大大增加,含水量高,需要及时减少体积,因此,污泥脱水技术在这里发挥着重要作用。脱水后污泥体积大大减少,不仅降低了运输成本和填埋场滤液用量,还能通过焚烧利用其热量。

## 1 污泥脱水的必要性分析

随着大量污水处理厂的投产,污泥产量将大幅增加,污泥的处理和处置可以说是评估污水处理厂性能的重要指标。从污水处理厂排出的污泥通常由含水量高(95%至99%)的松散物质组成,污泥量可达到其中所含固体体积的数十倍,污泥量非常大,性质非常不稳定,极易腐烂,不利于运输和处置,因此,需要及时对污泥进行体积减小和稳定化处理。首先是污泥浓缩,其目的是减少污泥量,然后是污泥稳定和净化,最后是污泥脱水。其中,污泥浓缩和脱水是增加污泥固含量的物理方法,达到污泥减量的目的。污泥浓缩后,其含水量约为94%~96%,但仍处于流动状态,需要进一步脱水,直至含水量约为70%~80%。污泥脱水后,其体积大大减少,降低了出境运输成本和垃圾填埋场渗滤液的液量,它还可以在焚烧过程中增加热值,并且不容易腐化。

## 2 常用污泥脱水机

### 2.1 带式压滤脱水机

带式压滤机脱水机设有由两个上下张力过滤带夹在中间的污泥层,并通过一系列规则排列的S形滚筒,并依靠过滤带自身的张力形成在污泥层上挤压一层。剪切力挤压污泥层中的毛细水,得到固体含量高的泥饼,实现污泥脱水。一般带式压滤机脱水机由过滤带、滚筒、过滤带张紧系统,过滤带偏转系统,过滤带清洗系统和过滤带驱动系统组成。在选择模型时,应从以下几个方面考虑:

#### 2.1.1 滤带

它要求具有高抗拉强度,抗弯曲性,耐碱性,耐温性等特性。同时,应考虑污泥的特性,并选择合适的编织纹理,使滤带具有良好的透气性和对污泥颗粒的拦截性能。

#### 2.1.2 辊压筒的调偏系统

一般通过气动装置完成。

#### 2.1.3 滤带的张紧系统

它通常也由气动系统来控制。滤带张力一般控制在0.3~0.7MPa,常用值为0.5MPa。

#### 2.1.4 带速控制

不同类型的污泥对皮带速度有不同的要求,即对于任何特定的污泥都有最佳的皮带速度控制范围,在此范围内,脱水系统可以保证一定的处理能力,并可以获得高品质的泥饼。

带式压滤脱水机受污泥负荷波动影响较小,具有泥浆含水率低,工作量低,启动稳定,管理控制相对简单,对操作人员素质要求低的特点,与此同时,由于带式压滤脱水机较早进入我国,相当多的制造商已经能够生产这种设备,在污水处理工程建设的决策中,可以选择带式压滤机,以减少工程投资。

### 2.2 离心脱水机

当离心脱水机处于工作状态时,污泥从转鼓一端通过分配器进入鼓中,和转鼓做高速旋转运动并形成离心力,由于离心力的作用让污泥固液按重量沉降分离。卸料螺旋和转鼓之间的差异形成相对位移,从而在分离后排出污泥。通常,在城市污水处理中选择的离心脱水机属于逆流卧式螺旋卸料沉降离心机,离心机的特点主要是机器体积小,操作相对简单,占地面积小,因为在脱水过程中污泥总是处于完全封闭状态,大大减少了对操作环境造成的污染,它还改善了操作环境。但是,由于离心脱水机运行过程中产生的噪音很大,如果污泥中含有砾石,会对机器造成很大的磨损。另外,由于离心机处于高速旋转状态,很难修理,尤其是承受磨损的卸载螺旋,如果出现毛病,只能返回工厂进行维修,影响加工站的正常运行。

### 2.3 板框脱水机

板框式脱水机属于间歇式操作过滤机,由滤板,滤布,主梁,液压滤板加压装置,滤板分离装置和滤布清洗装置组成。当压滤机运行时,过滤板通过液压装置的作用关闭,并且过滤室形成在凹形过滤板之间,在通过泵将泥水泵入过滤室后,在压力下将滤液从板之间的通道排出,并将污泥保留在过滤室中以实现泥水的分离。当脱水操作完成时,液压系统开始释放压力,并且迅速打开过滤板以使泥饼直接下落。板框式脱水机可过滤固体颗粒大小超过 $5\mu\text{m}$ ,固相浓度在0.1%到60%之间的悬浮液和粘度较大的无法有效过滤的胶体状物料,以及对滤渣质量要求相对较高的物质。

### 3 污泥脱水设备的选择要点

根据不同类型脱水机性能的比较,不同污水处理厂应从污泥特性,运行条件,泥浆要求和资金等方面做出合理选择。

板框式脱水机工作泥浆少,但不能连续工作,然而,带式压滤机是可以连续污泥脱水作业器械。板框式脱水机相对较坚固,如果您希望使用寿命长,则带式压滤机和离心脱水机不适用,那就要考虑板框压滤机带式压滤机可用于以不同方式控制机器,在恒定的脱水速度下,带式压滤机功耗更低,投资更少,并且可以通过调节泥浆量来连续生产,在污水处理项目的建设过程中,可以使用带式压滤机来减少投资。

在目前的市场中,大多数都使用低速离心脱水机,而在我国很少有工厂可以生产小型离心脱水机,离心脱水机受到污泥引起的波动比较大,对工人的要求相对较高,因此,离心脱水机一般的污水处理厂都不采用。

### 4 脱水设备的选型应用

根据不同类型脱水机性能的对比分析,不同的污水处理厂从污泥特性,运行条件,人员素质,泥饼要求,资金和成本等方面考虑选择。天津市津南区某污水处理厂的污泥脱水设备是带式压滤机,新建的污水处理厂拟使用离心脱水机。离心机比带式机器具有以下优点:

4.1 土建成本。由于离心机占地面积小,节省的空间可以更有效地用于其他生产,节省了成本。

4.2 离心机占用空间小,安装调试简单,配套设备只有加药和进出料输送机,整机全密封,车间环境良好。然而带式压滤机占地面积大,配套设备除了加药和进出料输送机外,还需要冲洗泵,空压机,污泥调节器等,整机密封性能差,高压清洗的水雾和气味污染环境,如果管理不好,很容易造成泥浆溢出。

4.3 离心机每立方米污泥的脱水功率为  $1.2\text{kW}/\text{m}^3$ ,运行时噪声为  $76\sim 80\text{dB}$ ,除停机外,连续运行全天 24 小时,运行中无需水,每立方米带式压滤机污泥脱水消耗  $0.8\text{kW}/\text{m}^3$ ,运行时噪音  $70\sim 75\text{dB}$ 。滤布需要放松和保养。通常,每天只安排两班,在操作过程中,滤布应连续用高压水清洗,下面的水

增加了二次处理的量。

4.4 离心机的易损件是轴承和密封件,卸料螺旋的维护周期通常高于 3a,然而带式压滤机的易损部件除了轴承和密封件外,过滤带也是需要更换的,或者在高温下工作,需要功能性极强的材料做过滤介质价格昂贵。

### 5 污泥脱水设备的运行控制

#### 5.1 工程实例

某污水处理厂肩负着绍兴市工业废水和生活污水集中处理的任 务,第一期工程设计处理水量  $30\text{万 m}^3/\text{d}$ ,二期工程设计和处理水容量  $30\text{万 m}^3/\text{d}$ ,通过技术改造,一期和二期工程处理能力可以达到  $70\text{万 m}^3/\text{d}$ ,该项目第三阶段设计水处理能力为  $20\text{万 m}^3/\text{d}$ ,处理水总量为  $90\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

#### 5.2 卧式螺旋离心机的运行控制

卧式螺旋离心机的操作控制包括选择和投加絮凝剂,确定固体负荷,确定离心机转鼓的速度,确定离心机的差速,以及确定液环层的厚度,投加絮凝剂的选择对脱水的各个方面都有很大的影响,通过不断调整絮凝剂的比例来改善脱水技术。

确定离心机的差速:当泥饼湿润时,可以降低离心机的差速,相反则需要增加差速,并且当离心机螺旋电机控制左右时,具有良好的固体回收率。

### 6 结束语

随着国家有关部门对污水污泥处理要求的提高,更高效的污泥脱水设备将具有非常广阔的市场应用前景。在此基础上,积极研究和测试新技术和新设备,结合污水处理站的实际工作条件进行应用试验,积累更多的实践经验,为污水处理和净化工作打下坚实的基础。

#### [参考文献]

[1]徐黎黎,孙爱国,代成杨.污水处理厂污泥脱水系统工艺改造设计[J].广东化工,2014(11):69.

[2]连皓文.新型带式超高压污泥脱水机结构与技术分析[J].造纸科学与技术,2013(12):37.

[3]张光伟.煤矿水处理污泥脱水设备选型[J].露天采矿技术,2014(10):51-53.