

文章编号:1009-0193(2004)03-0090-03*

清镇朱家河污水处理厂工艺设备选型

陆天友¹, 丁莉琴²

(1. 贵州工业大学 土木建筑工程学院, 贵州 贵阳 550003; 2. 贵阳市第十二建筑工程处, 贵州 贵阳 550004)

摘 要:在工艺设备施工、安装、调试和试运行的基础上, 简要介绍了清镇朱家河污水处理厂主要设备的特点和选型思路。

关键词:污水处理厂; 设备; 选型; 清镇

中图分类号: X703; TU992.3 **文献标识码:** B

清镇朱家河污水处理厂一期工程建设规模为 $2.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$; 处理工艺采用 CASS 工艺, 剩余污泥在直接浓缩脱水后填埋。结合实际安装调试过程中的具体情况对该厂主要设备选型的方法进行探讨, 以提出进一步的改进措施和建议, 并供其他污水处理厂设计和设备选型时参考。

1 工艺设备种类

清镇朱家河污水处理厂工艺设备主要包括格栅、螺旋输送机、浓缩脱水机、曝气头、滗水器等专用设备和水泵、风机、阀门、闸门等通用设备, 其中关键设备均为进口设备, 这些设备分别安装在格栅间、沉砂池、CASS 生物池、污泥调节池、脱水机房、鼓风机房等构建筑物内。

2 主要工艺设备选型讨论

2.1 格栅

中格栅设计中选用栅距为 20 mm 的 GL 格栅除污机。该格栅采用与众不同的工作原理, 即耙齿链在栅条前后作回转运动, 当耙齿运转到栅条的迎水面时, 即插入栅条缝隙中由下往上作清捞动作。耙齿链采用封闭式, 保证不让杂物侵入, 拦污效果较好。但由于中格栅前没有设置粗格栅, 导致大量粗大的飘浮物如树枝、木板等进入中格栅间, 影响了 GL 格栅除污机的正常运行, 因此建议在中格栅间前的渠道上增设一道手动粗格栅以减轻中格栅的负荷。

细格栅设计中选用栅距为 5 mm 的固液分离机。由于原污水含有较多的辣椒籽及瓜子壳等杂物, 这些细小杂物在格栅间中却不能得到有效去除, 将导致 CASS 生物池内会出现较多的飘浮物, 严重时甚至会堵塞滗水器进水孔。为保证后续构筑物 and 设备的稳定运行, 有必要增设筛网或栅条间距更细的细格栅, 使这种污水中的细纤维物得到有效去除。

2.2 阀门

由于蝶阀的阀杆和阀板即使在全打开的位置也处在阀门中间, 这样就很容易在阀杆上缠绕一些杂物, 时间长就容易造成管道堵塞, 甚至完全堵死, 就会出现流量减少甚至断流的现象。因此, 本工程在污泥管道上广泛采用了刀型闸阀替代蝶阀。因为闸阀打开时, 阀板被阀杆整个提起, 整个阀腔是中空的, 不会发生缠绕和堵塞现象。在调试和试运行期间尚未发现有缠绕、堵塞现象, 证明刀型闸阀是适用于污泥管道的。

除了蝶阀之外, 常用的微阻缓闭止回阀也会因为缠绕杂物而堵塞, 因此本工程中也选用了新型的球型止回阀(无流阻止回阀), 在实际试运行中发现该止回阀具有水头损失小、不易堆积缠绕杂物、维修简便等特点。

2.3 滗水器

CASS 生物池属于变容式的处理工艺, 其出水靠滗水器来完成。常用的滗水器有旋转式、虹吸式、浮筒

* 收稿日期: 2003 - 12 - 01

式等,本工程采用了浮筒式滗水器。其工作原理为浮筒由玻璃钢填充聚胺酯制成,其高度随水面高度而变化,在混合和曝气阶段,滗水器处在最高水位,排水孔弹簧阀关闭以保证不排出混合液。排水孔大约在水面下 610 mm 处,可避免浮渣排出。排水时,电动出水阀打开,在滗水器内外产生一个压力差,在这个压力差作用下弹簧阀打开,处理后的水通过滗水器排出。当滗水器到达最低水位时,电动出水阀关闭,滗水器内外水压平衡,弹簧阀复位停止滗水。从实际运行调试的情况来看,该滗水器具有以下特点:

(1) 运行简单、性能稳定、故障率低;

(2) 能有效地防止表层浮渣经表面涡流带入出水中,出水 SS 值极低,出水 SS 的降低,相应地提高了除磷效果。

(3) 滗水能力大,滗水深度大,水头损失小,每套滗水器滗水能力为 $1600 \text{ m}^3/\text{h}$,最大滗水深度达 2.10 m,水头损失小于 0.80 m。

(4) 但由于该滗水器始终飘浮在水面上,因此会粘附许多泡沫,导致感观较差。

2.4 鼓风机

污水处理常用的鼓风机有单级高速离心风机和三叶罗茨风机,由于单级高速离心鼓风机是一种变流量恒压装置,在固定转速的情况下,其风量的增减取决于风压的大小。当鼓风机出口风压较稳定时,随着大气温度和湿度的变化,空气密度和风机进口压力也随之发生变化,所以,通常情况下设计选型时需要对离心鼓风机的风量和风压进行换算。

单级高速离心鼓风机的压力和输送介质的密度成正比,工程所在地的大气压比海平面大气压低 15%,大气密度低 21%。因此需要在海平面上产生 8.4 mH_2O 压力的离心风机才能在清镇产生 7.0 mH_2O 的压力。而罗茨式风机是容积式风机,排出的风压是根据系统需要来确定的,不需要对风压进行换算。

单级高速离心风机包含油泵润滑辅助系统、水冷却系统、进出口导叶系统、防喘振控制系统等,相互之间有复杂的自锁互锁逻辑关系。而罗茨风机的结构一目了然,在安装、使用、维护上非常便利简单,比单级高速离心风机更适应贵州省省情和人员素质情况。且单级高速离心风机的价格比罗茨鼓风机的价格贵 1 倍以上,因此,在本项目中采用了罗茨鼓风机。

由于国产罗茨鼓风机具有噪音污染严重的缺点,因此选用了意大利进口的鼓风机,并且每台鼓风机均配备了装配式的整体隔音罩,据现场实测,距鼓风机 1.0 m 远处的噪音为 75 dB,满足国家《工业企业卫生设计标准》。

2.5 污泥浓缩脱水设备

城市污水处理厂的污泥浓缩脱水,常用的方式有带式浓缩压滤机和卧螺式离心机两种,两者之间的主要异同点在于:

(1) 卧螺式离心机利用离心沉降原理,使固液分离,由于没有滤网,不会引起堵塞,而带式浓缩压滤机利用滤带使固液分离,为防止滤带堵塞,需高压水不断冲刷;

(2) 卧螺式离心机适用各类污泥的浓缩和脱水,带机也适用各类污泥,但药剂投加量,是有争议的,由于各厂污泥性质有所不同,很难说带机药耗就比离心机高多少。

(3) 根据厂家样本卧螺式离心机每立方米污泥脱水耗电为 $1.2 \text{ kw}/\text{m}^3$,而带式浓缩压滤机每立方米污泥脱水耗电为 $0.8 \text{ kw}/\text{m}^3$ 。

(4) 离心机运行时噪音为 76 - 80 dB,带机运行时噪音为 70 - 75 dB,离心机的噪音很刺耳,而带机的噪音不在机器本身,主要是冲洗水的声音,声音感觉比离心机要好得多。

(5) 离心机占用空间小,安装调试简单,配套设备仅有加药和进出料输送机,整机全密封操作,车间环境好;而带机占地面积大,配套设备除加药和进出料输送机外,还需冲洗泵,空压机,污泥调理器等等,整机密封性差,高压清洗水雾和臭味污染环境,如管理不好,会造成泥浆四溢;

(6) 根据各环保设备厂样本介绍,卧螺离心机适用于进泥含水率在 99.5% 以下,对于含水率高于 99.5% 的剩余污泥不宜直接进入卧螺离心机,需要先经过其它浓缩方法浓缩后方能进入离心式脱水机,实际应用上卧螺离心机对进泥含固率的要求更高。而带式污泥浓缩脱水一体机则可直接处理含水率为 99.7% 的活性污泥。

为了防止污泥浓缩池的厌氧环境产生的放磷现象,CASS生物池的剩余污泥直接排放至调节池,不经过浓缩池而直接送至脱水车间,因此浓缩脱水机的进泥含水率在99.5%左右,所以本项目选用了带式浓缩压滤一体机。

3 结 语

(1)在处理工艺确定后,设备配置是污水处理厂能否达到预期处理效果的关键,在选型时一定要慎之又慎。

(2)关键工艺设备一定要选用质量可靠,运行稳定,检修方便的设备。在目前状况下,如果国内没有过关的设备,有条件的话,宜选用国外先进技术产品。

(3)设备选型时要充分考虑到实际污水的特性,特别是没有完善雨污管网系统的合流制城市污水,不能完全套用其他城市污水处理工艺的设备。

(4)在设备选型时,要重视相配套的电气控制设备的选用,要充分了解它的性能与特点,在电气设计中要与其相适应,以保证工艺设备安全可靠运行。

参考文献:

- [1] 王洪臣.城市污水处理厂运行控制与维护管理[M].北京:科学出版社,1997.
- [2] 高俊发,王社平.污水处理厂工艺设计手册[M].北京:化学工业出版社,2003.
- [3] 张 统.污水处理工艺及工程方案设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2000.
- [4] 张志峰.绍兴污水处理厂工艺设备合理选型的探讨[J].给水排水,2002,28(10):63-64.
- [5] 付忠志,邹利安.深圳罗芳污水厂一期工程试运行简评[J].给水排水,2000,26(1):8-10.

Selecting the Type of the Process Equipment of Qingzhen Zhujiache Waste Water Treatment Plant

LU Tian-you, DING Li-qin

(1. Civil Construction and Engineering College, GuiZhou University of Technology, Gui Yang, 550003, China; 2. The Twelfth Architecture Project Bureau of Guiyang, Guizhou Guiyang 550004, China)

Abstract: This paper briefly introduces the characteristics of the chief equipment and the consideration on selecting the type of Qing Zhen Zhu Jia River Waste Water Treatment plant based on its construction, installation, regulation and testing-conduction.

Key word: waster water treatment plant; equipment; selecting the type; Qing Zhen

(上接 88 页)

Dynamic Analysis of Non-mirrored Two-towers High Building with Enlarged Base

XIAO Chang-jian¹, LIU Ying², ZHENG Wei¹, DING Shen-guo¹, TAO Jian-xun

(1. College of Civil Engineering and Architecture, GUT, Guiyang 550003, China 2. Guizhou Xinjishi Building Design Co. Ltd., Guiyang 550001, China; 3. Handan Design & Research Institute of Coal Industry, Hebei, Handan 056031, China)

Abstract: The calculation result of the example structure is presented. It shows that the vibration of non-mirrored two-towers high building with enlarged base is translational-torsional coupled vibration. The devotion of every vibration mode to the total shear-force at the bottom of the building is not reduced with the increasing of vibration mode number. The vibration mode number should be chosen adequately.

Key words: non-mirrored two-towers; enlarged base; translational-torsional coupled vibration; dynamic property