

(18) 44-45

污水处理设备的选择分析

李忠仁 王彩军

(兰州炼油化工设计院 兰州 730060)

x789.03

摘 要 根据 3 种污泥被处理时浓缩性、过滤性不同的特点,介绍了处理污泥的工艺流程选择、主要设备选型及计算、运转处理情况及效果。

关键词 污泥 处理设备 选择分析

中图分类号 TQ 085

污水处理, 污水处理设备, 炼油

兰州炼油化工总厂是一个年加工能力 500 万吨的集炼油、化工为一体的大型炼油化工企业,生产过程中各装置排出的含油污水总量为 1 200 m³/h,其中油泥量约为 0.17 m³/h,含水率 99%;浮渣量为 2 m³/h,含水率 99%,剩余活性污泥为处理量的 1%~2%。

1 处理工艺流程选择

根据污水处理状况,选择了重力浓缩、过滤、焚烧的处理工艺流程。其特点是:流程简单、占地面积小、设备少、省电耗、投资少。由于污泥的含水率很高,固体物含油有一定的燃烧值。因此,首先对污泥进行浓缩,将含水率 99%污泥浓缩,尽可能的降低脱水操作过程中的能耗和提高设备性能。重力浓缩,可使污泥含水率降到 97%左右。在处理 3 种不同污泥的过程中发现了 3 种污泥不仅浓缩不一样,而且过滤性能也完全不一样,剩余活性污泥的浓缩和过滤性能最好,油泥的次之,浮渣的最差。3 种污泥若按一定比例混合,则可大大改善浓缩和过滤性能。因此,在处理流程中考虑了 3 种污泥任意搭配混合的可能性。

2 主要设备选择及设计计算

2.1 过滤机的选择

经浓缩后的污泥含水率仍然很高,为 95%~97%。进一步脱水的方法很多,真空过滤就是进一步脱出污泥中所含水分的一种方法,这种方法脱去的水分分为污泥中的毛细水,约占整个污泥水的 20%。根据污泥性质的综合分析,3 种污泥浓缩后混合再脱水。真空过滤机对剩余活性污泥的脱水较成熟,3 种污泥浓缩后混合,可以提高含油污泥的过滤速度。所以,选择了圆盘式真空过滤机。过滤原理与转鼓真空过滤机基本一样,圆盘式真空过滤机比转鼓真空过滤机占地面积小,动力消耗少,更换滤布方便。在相同过滤面积的情况下,圆盘式真空过滤机的占地面积约为转鼓真空过滤机的 1/5。(据计算:圆盘式真空过滤机的过滤面积设备费用为 1 108 元/m²,转鼓真空过滤机的为 7 850 元/m²);电耗:圆盘式真空过滤机的为 0.08 kW/m²,转鼓真空过滤机的为 0.3 kW/m²。

2.2 浓缩池的计算

根据污泥量的有关资料,选用了直径 4.5 m 的浓

而预计钻机的可靠性。

根据因素评判等级表,由专家经验,首先列出模糊关系矩阵如下:

$$R = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.3 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.3 \end{bmatrix}$$

权重分配取为 $\alpha = (0.2 \quad 0.7 \quad 0.4 \quad 0.1)$

$$B = \alpha \cdot R = (0.65 \quad 0.3 \quad 0.3 \quad 0.1)$$

将 B 归一化,则有:

$$B = (0.47 \quad 0.23 \quad 0.23 \quad 0.07)$$

综合评分数 $K = B \cdot S^T$

$$= (0.47 \quad 0.23 \quad 0.23 \quad 0.07) \cdot (0.15 \quad 0.3 \quad 0.3 \quad 0.4)^T = 0.24$$

$$C = e^{-2K} = e^{-0.48} = 0.89$$

系统可靠度 C 是指卡盘部分的可靠值,为简化计算,该部件取 5 个主要零件:卡瓦、卡瓦座、碟形弹簧、卡圈、活塞,取卡瓦零件的失效率和综合评分数为标准进行计算,5 个部分的失效率以卡瓦为参考均取 10%。由计算结果知卡盘的可靠度可达 89%。

3 结论

本文报道的虽然只是卡盘部分的计算,但为整机的可靠性计算提供了方法。模糊预测方法一般适用于产品的初步设计阶段,在可靠性数据缺乏的情况下使用,关键在于建立待预计单元可靠性与已知单元可靠性间的联系。虽然它只能提供理想情况下的估算值,但毕竟为设计者提供了可靠性的反馈信息。

参考文献

1 张俊福,平本让.应用模糊数学.北京:地质出版社,1988.101~105

(收稿日期:1998-04-21)

·新技术 新工艺·

① 45-46
恒温在精密加工中的作用

谢 骥

(湘潭机电高等专科学校 湘潭 411101)

T45

摘 要 通过 2 个实例介绍了恒温在精密加工中的重要作用,以及在工艺系统中热变形对加工精度的影响。

关键词 恒温 精密加工 热膨胀

机床, 镗床, 磨床

中图分类号 TC 533

精密加工机床一般安装在恒温车间,其恒温精度一般控制在 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内,精密级为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,恒温室平均温度常取 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。为什么在精密加工中,对恒温有如此严格的要求呢?下面结合 2 个实例介绍恒温在精密加工中的作用。

1 恒温对校正坐标镗床定位精度的影响

在校正坐标镗床定位精度时,机床的丝杠机构总是不够稳定,测定开始时定下的“零”位,经过测试后总不归原位,每次测量读出值不一样。是什么原因造成这一现象呢?在实践中发现,丝杠受热变长和室温的变化引起测量数据的不稳定,都是影响坐标镗床校正定位精度的重要原因^[1]。

1.1 丝杠受热变长的影响

校正时,工作台螺母从丝杠的自由端(左端)移向

控制丝杠轴向窜动的定位端(右端),使受摩擦发热的那部分丝杠逐步退出螺母的左端,这样不会给测量数据增加误差,但其在返回左端时却不归“零”位,这是因为摩擦发热而使丝杠变长的缘故。假设丝杠因摩擦发热温度增高 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,工作台的行程为 $1\ 000\text{ mm}$,丝杠材料为 T10A,其线膨胀系数 $\alpha = 12 \times 10^{-6}$,那么丝杠的增长量 $\delta_s = 1\ 000 \times 12 \times 10^{-6} \times 1 = 0.012(\text{mm})$ 。如果连续摇动工作台多次,结果是温度会升高更多,丝杠的增长量也会更大。

1.2 室温变化的影响

一般情况下,刻线尺和丝杠都是在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时标定的,若校正温度不是 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 而是 $24\text{ }^{\circ}\text{C}$,则因刻线尺与丝杠的线膨胀系数不同会导致校正定位精度不高。假设丝杠材料 T10A 的 $\alpha = 12 \times 10^{-6}$,长 $1\ 000\text{ mm}$,刻

缩池 4 座,污泥在污泥室存放时间 9 h,2 座作为活性污泥浓缩池,1 座作为油泥、浮渣浓缩池,1 座作为切换或检修储存用。浓缩污泥量的计算公式如下:

$$V = V_0 [100 \times S_w + m(S_s + S_w)] / [100 \times S_w + m_0(S_s - S_w)] \cdot (100 - m_0) / (100 - m_0) \quad (1)$$

式中: V 为含水率为 m 的污泥体积量(m^3), V_0 为含水率为 m_0 的污泥体积量(m^3), S_s 为湿污泥的相对密度, S_w 为水的相对密度。

在含水率较高的情况下, S_s 和 S_w 可以认为是近似相等的,式(1)可改为:

$$V = V_0 (100 - M_0 / 100 - m) \quad (2)$$

式(1)也适用于含水率大于 70% 的污泥脱水计算,也可以用于过滤脱水污泥量的计算,因为过滤后的污泥含水率一般都在 70% 以上。

2.3 过滤设备的计算

过滤设备选定后,其计算主要决定过滤面积,即决定过滤机的数量。所需过滤面积的计算式为:

$$F = V_0 a k / q T \quad (3)$$

式中: V 为过滤污泥量(m^3), v 为脱水污泥的质量密度(kg/m^3), a 为污泥固体物质含量(%), K 为污泥量不均匀系数,一般取 1.25, T 为过滤机每天工作时

间(h), F 为所需过滤面积(m^2), q 为过滤机单位过滤面积的产值($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}$)。 q 值与污泥性质、操作条件等有关,对剩余活性污泥,取 $15\text{ kg}/\text{m}^2\text{h}$ 油泥和浮渣合计取 $20\text{ kg}/\text{m}^2\text{h}$,计算所需过滤面积 $60.0 \sim 66.5\text{ m}^2$,设计选用了 3 台 Y27-1.8 圆盘过滤机,总过滤面积为 81.0 m^2 。实际安装 2 台,预留 1 台。

2.4 焚烧炉

焚烧炉分为:固定床焚烧炉、多段炉、回转炉、硫化床焚烧炉。从污泥的综合性质考虑,选择了固定床单室焚烧炉,结构简单,投资少。在具体设计中,加长了废物下滑的斜面,使火焰直接喷向废物的燃烧时间增加,燃烧彻底。

3 实际运转情况及效果

根据多年运转情况分析,主要处理工艺基本上达到或超过了设计要求。经浓缩后的污泥含水率达 93%,过滤后滤饼含水率为 61%,滤饼厚度 5 mm,有时滤饼含水率甚至可达 52%,滤饼厚度达 20 mm,浓缩和过滤效果是比较理想的,滤机产率超过了设计要求为 $40 \sim 100\text{ kg}/(\text{m}^2\text{h})$ 干泥,焚烧炉焚烧能力 $40 \sim 70\text{ kg}/\text{h}$,达到了设计要求。

(收稿日期:1998-07-26)