

并且在北京、上海和广州已经设立了维修站和零备件库。相信随着国内给排水业内对贝亚雷斯产品的不断深入的了解,会有越来越多贝亚雷斯优秀的离心机应用在中国给排水的项目中,贝亚雷斯一定会在广大客户的悉心关怀下,伴随着中国给排水事业的发展而发展壮大。

## 十七、离心浓缩/脱水机选型参数初论<sup>●</sup>

在工程实践中,选择最合理的离心机机型是保证用户理想的使用效果、合理进行设备一次性投资和实现较低的运行成本的关键。通常,离心机的转鼓直径、长径比、转速、分离因素等技术参数能够反映离心机的性能,是体现离心机规格的重要参数,但是,当考虑离心机的处理能力时,认为仅仅考虑上述参数是不够的。针对离心机机型选择的几个重要参数,本文集中介绍了:(a)脱水体积;(b)物料的液相部分在离心机内的停留时间;(c)物料的固相部分在离心机的“沙滩”部分的停留时间;(d)分离效果与转速差  $\Delta n$  的关系,这4个概念和相关的计算说明。

我们认为,只有这些参数选择的合理,才能确保离心机的选用是合理、可靠的。

### 1. 脱水体积

离心机转鼓内圆柱部分的脱水体积是指进入转鼓圆柱部分的液体的总容量,也可以理解为离心机实际工作的体积。脱水体积的大小直接决定了物料在离心机内的停留时间,进而决定了离心机的处理能力。用户在买离心机时,既不是买它的转鼓直径,也不是买它的长径比,更不是买它的电功率的大小,实际上买的是这部分脱水体积。脱水体积的大小才是脱水能力的最重要的参数。它是转鼓直径、长径比等诸多参数的最终结果,是离心机处理能力的核心参数。

现以某离心机为例进行说明。

计算圆柱部分的脱水体积应考虑:转鼓圆柱体部分的长度  $L(\text{m})$ ,转鼓内半径  $r_c(\text{m})$  及非液环区半径  $r_i(\text{m})$ ,  $r_i$  可按  $r_c$  的60%考虑。

$$\begin{aligned}\text{某离心机 } D_{\max}(\text{最大转鼓直径}) &= 470\text{mm} \\ r_{\max}(\text{最大转鼓半径}) &= 0.235\text{m}(r_c) \\ r_i &= 60\% \times 0.235 = 0.141\text{m} \\ L_{\text{cyl}}(\text{圆柱部分的长度}) &= 1.23\text{m}\end{aligned}$$

脱水体积为:

$$(\pi \times r_c^2 \times L_{\text{cyl}}) - (\pi \times r_i^2 \times L_{\text{cyl}}) = (3.14 \times 0.235^2 \times 1.23) - (3.14 \times 0.141^2 \times 1.23) = 137 \text{ L}$$

### 2. 物料的液相部分在离心机内的停留时间

停留时间即液体从进入转鼓直至排出前所保持的时间。停留时间越长,达到的固-液分离效果越好,从而絮凝剂的耗量越少。

物料的液相部分在离心机内的停留时间  $R_t$  的计算公式为:

$$R_t(\text{s}) = \frac{3600(\text{s}) \times btdw}{Q}$$

式中,  $Q$  为进料流量,  $\text{L/h}$ ;  $btdw$  为转鼓总的脱水体积,  $\text{L}$ 。

例1 某离心机 X, 处理量要求为  $Q = 22\text{m}^3/\text{h}$ , 脱水体积为  $146\text{L}$  (装备的可调溢流堰

● 作者为贝亚雷斯集团肖炜,北京德加美华环保技术有限公司肖忠伟。

坝的直径为 310mm)，则：

$$R_t = \frac{3600 \times 146}{22000} = 24s$$

**例 2** 某离心机 X，处理量要求  $Q$  为  $22m^3/h$ ，脱水体积为 179L（装备的可调溢流堰坝的直径为 273mm），则：

$$R_t = \frac{3600 \times 179}{22000} = 29s$$

**例 3** 某离心机 Y，处理量要求  $Q$  为  $22m^3/h$ ，脱水体积为 73L（装备的可调溢流堰坝的直径为 273mm），则：

$$R_t = \frac{3600 \times 73}{22000} = 12s$$

通过对比例 1 和例 3，可以看到离心机 X 的脱水体积和停留时间均为离心机 Y 的 2 倍；如果 20s 为合理的最少停留时间，那么离心机 Y 明显小于实际需求；如果采用离心机 Y，则处理效果将不会满足要求，或者絮凝剂用量明显高于采用合理机型的情况。

### 3. 物料的固相部分在离心机的“沙滩”部分的停留时间 $R_t$

物料的固相部分在离心机的“沙滩”部分的停留时间  $R_t$  越长，越容易获得较高的泥饼干度。停留时间决定于“沙滩”部分的长度，而“沙滩”部分的长度取决于转鼓圆锥角度、液面高度等离心机结构因素。

下面以某离心机为例说明，其结构尺寸如图 4-81 所示。

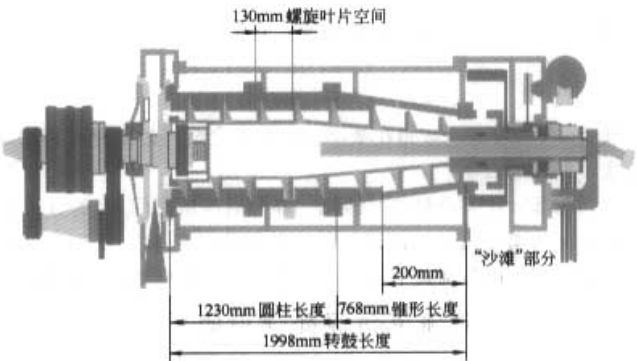


图 4-81 某离心机的结构尺寸图

$$\Delta n = 10$$

$$\text{螺旋叶片空间} = 13\text{cm}$$

$$10 \times 13 = 130 \div 20 = 6.5$$

$$60 \div 6.5 = 9.2$$

$$R_t(s) = \frac{60 \times \text{“沙滩”部分的长度}(\text{cm})}{\Delta n \times \text{螺旋叶片空间}(\text{cm})}$$

流速： $22m^3/h$

假设： $D_n = 10$ ，进料  $Q = 22m^3/h$ ，固—液分离的停留时间为 24s。计算出停留时间内，污泥在转鼓“沙滩”部分的总长度 = 200mm

如果将  $D_n = 10$  变成  $D_n = 6$ ，最终会得到更干的泥饼。

注： $\Delta n$  为理论（设计）转数差； $D_n$  为实际转数差。

4. 分离效果与转速差  $\Delta n$  的关系

以某离心机为例，其结构尺寸如图 4-82 所示。

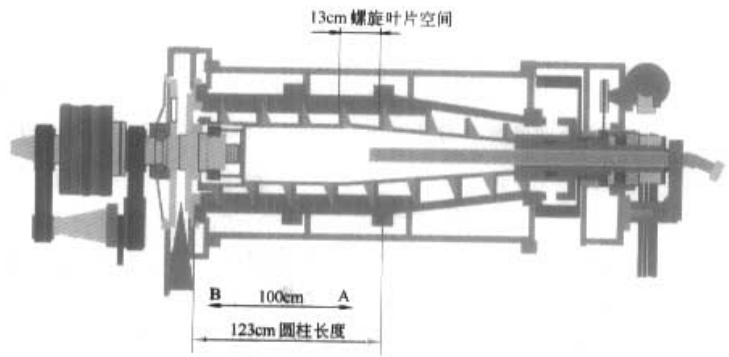


图 4-82 某离心机结构尺寸图

总的转鼓容量=146L（装备了直径 310mm 的可调溢流堰坝）

停留时间=1min

污泥进料点：从液相出口 100m 处

输入流量：22m<sup>3</sup>/h

A to B=转鼓中的液相在排出前经过的距离，它将是：

①  $\Delta n=0$        $100 : 13 \times 3.14 \times 0.47 = 11m$

②  $\Delta n=10$        $11 + (10 \times 3.14 \times 0.47) = 25m$

由此可见，随着  $\Delta n$  的增大，液相在被排出离心机之前经过的路径将增加，从而可以获得更好的液相清度，即分离效率。

由上述物料的固相部分在离心机的“沙滩”部分的停留时间  $R_t$  的分析中可以知道， $\Delta n$  的增大会减少固相部分在离心机的“沙滩”部分的停留时间  $R_t$ ，从而降低泥饼的干度。这是一个矛盾的两个方面，片面强调其中任何一个方面都将影响离心机对物料的处理效果。

十八、Seepex——西派克污泥处理中的新生力量——用于环保领域的西派克单螺杆泵<sup>①</sup>

Seepex——西派克单螺杆泵适用于输送沉淀污泥、氧化污泥、浓缩污泥、回流污泥和浮渣，为脱水设备给料，并输送脱水泥饼。可以说，没有单螺杆泵，污泥处理中心将一事无成。

图 4-83 为 BT117—48 型泵在工作，它从离心机的污泥里排出泥饼。从其侧面图中可以看出，该型号泵带有桥式破碎机和进料斗。

单螺杆泵以其独特的输送特点，在解决高黏度和非流动性物质输送问题上表现的尤为突出。这种泵可以输送或定量输送带有或不带有固体物的各种黏稠度的液体介质，它对腐蚀性或磨蚀性的介质也能应付自如。单螺杆泵的最大市场是在环保领域，它尤其适用于在污水处

<sup>①</sup> 作者为德国 Seepex 西派克上海代表处。