

煤炭等级评定

国内外标准与煤质优化技术

实用手册



安徽文化音像出版社

煤炭等级评定国内外 标准与煤质优化技术实用手册

主编：徐帮学

第
三
卷

第五章 浮游选煤优化技术工艺

第一节 浮游选煤技术工艺概述

在充气的煤浆中,依据颗粒表面润湿性分选煤泥,叫浮游选煤。简称浮选。选煤厂通常把粒度在 0.5mm 以下的湿煤叫做煤泥。煤泥的来源有两个:一为入选原煤中所含,即开采和运输过程中产生的,称为原生煤泥;一为选煤过程中粉碎和泥化产生的,称为次生煤泥。煤泥的数量与煤、矸的易碎程度有关。一般原生煤泥占入选原煤的 10%~20%,次生煤泥占入选原煤的 5%~10%,两者合计约占 15%~30%。这些煤泥被洗选产品带走约 3%~5%,其余留在煤泥水中。为了从大量的煤泥中选出精煤,提高精煤产率,增加经济效益,选煤厂广泛采用浮选方法分选煤泥。

煤泥浮选需要的基建投资和生产费用都较重选高。因此,在选煤过程中应尽量发挥重选设备和脱水设备的效能,使 0.5mm 以上的煤粒得到分选并不进入浮选系统,控制浮选入料上限。

第二节 浮游选煤原理

图 5-1 为浮选示意图。在充气的矿浆中,矿粒与气泡相互碰撞。煤粒表面润湿性差,碰撞时粘附到气泡上,被气泡带至水面,形成矿化泡沫。矸石表面润湿性好,碰撞时不与气泡附着,仍留在矿浆中。将泡沫和矿浆分别排出,即可得到精煤和尾煤。

一、矿物表面的润湿性

在日常生活中,滴一滴水在玻璃上,水很快展开,附着在玻璃表面上;滴一滴水在石蜡上,石蜡表面上不沾水,水成圆球。矿物表面沾水的这种性质叫做矿物表面的润湿性。易被水润湿的矿物称为亲水性矿物,不易被水润湿的矿物称为疏水性矿物。

图 5-2 是水滴和气泡在不同矿物表面的铺展情况。图中矿物的上方是空气中水滴在矿物表面的铺展形式,从左至右,随着矿物亲水程度的减弱,水滴越来越难于铺开而成为球形;图中矿物下方是水中气泡在矿物表面附着的形式,气泡的形状正好与水滴的形状相反,从右向左,随着矿物表面亲水性的增强,气泡变为球形。显然,在水中亲水性的矿物难与气泡附着,可浮性差;疏水性的矿物易与气泡附着,可浮性好。

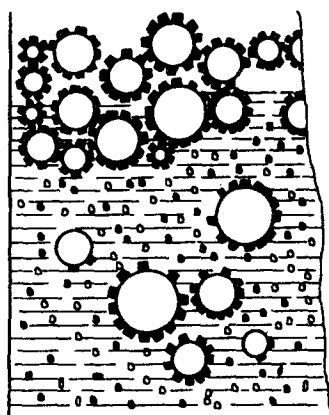


图 5-1 浮选示意图

圆圈—气泡；黑色—煤粒；白色—矸石

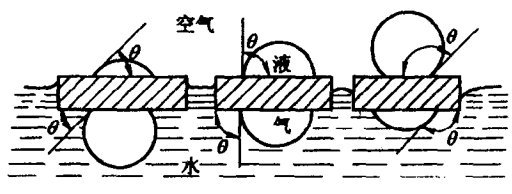


图 5-2 矿物表面的润湿现象

矿物表面的润湿程度可用润湿接触角来表示。水滴在矿物表面上,当固体、液体和气体三相接触达到平衡时,在三相接触周边的任一点,液气界面切线与固体表面间含液体的夹角 θ 叫做润湿接触角,简称接触角(图 5-2)。接触角越大,矿物的疏水性越强,可浮性越好。反之,接触角越小,矿物的亲水性越强,可浮性越差。所以,通过测定矿物接触角,可以对矿物的润湿性和可浮性作出大致的评价。

表 5-1 为各种牌号煤和页岩的接触角。从表中看出,煤的接触角与煤的变质程度有关。随着煤的变质程度加深,煤的接触角逐渐增大,到焦煤时接触角最大。此后,变质程度再深,接触角又变小。因此,中等变质程度煤的可浮性最好;浅变质和深变质煤的可浮性次之;炭质页岩接触角较小,可浮性较差;泥质页岩接触角最小,可浮性最差。

表 5-1 煤和页岩的接触角

名 称	接触角/ $^{\circ}$	名 称	接触角/ $^{\circ}$
长焰煤	60~63	贫 煤	70~75
气 煤	65~72	无烟煤	73
肥 煤	83~85	炭质页岩	40~43
焦 煤	86~90	泥质页岩	0~10
瘦 煤	79~82		

矿物表面的润湿性是矿物的一种表面性质,取决于水分子与矿物表面的相互作用力。

水分子是极性很强的偶极子,矿物表面具有不同程度的极性。在电荷的作用下,水分子在矿物表面按一定的方式定向排列(图5-3)。最靠近表面的第一层水分子排列最为整齐严密。离表面越远,吸引力越弱,排列逐渐混乱。表面吸引力达不到的远处,水分子同普通水一样呈无秩序状态。介于矿物表面与普通水之间的过渡间界叫做水化层。水化层的厚度与矿物表面的润湿性成正比,矿物的疏水性越强,水化层越薄。

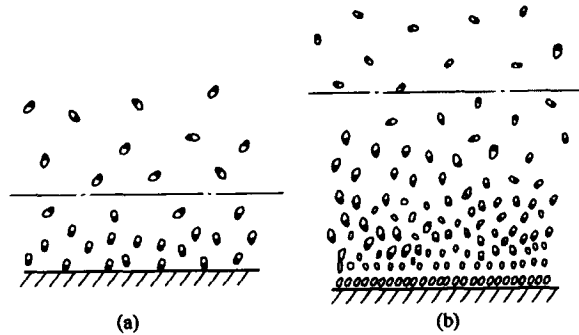


图5-3 表面水化层示意图

a—弱水化;b—强水化

矿物表面的润湿性可借浮选药剂(见第三节)的作用加以改变,以扩大被分离矿粒表面润湿性的差异,改善浮选效果。

二、矿粒与气泡相互粘附

在浮选机中煤粒与气泡相互粘附主要有两种方式。

1. 颗粒与气泡相互碰撞

这种粘附可以分为3个阶段:颗粒与气泡接触;颗粒与气泡间的水化层破裂;颗粒与气泡固着。颗粒与气泡接触是其相互粘附的前提。因此,在浮选机中要搅拌矿浆并充入大量气泡,加强颗粒与气泡的接触机会。颗粒与气泡间水化层的破裂是选择性粘附的关键。疏水性很强的煤粒,表面水化层很薄,碰撞接触时易于破裂,与气泡粘附。矽石则相反。煤粒与气泡附着后,由于各种力的作用(其他颗粒与气泡的撞击力、浮选机的搅拌力、颗粒本身的重力等),附着的煤粒还可能脱落,特别是疏水性不强、附着不牢的煤粒。为此,在气泡上浮过程中矿浆应保持稳定。

2. 气体在煤粒表面析出

气体在水中的溶解度与压力有关。当压力突然降低时,就以微泡的形式从水中析离出来。实验表明,微泡最容易在疏水性强的固体表面上生成。浮选机叶轮旋转吸入空气,在叶轮附近由于叶轮旋转受到压力,一部分空气溶解在矿浆中。这部分矿浆被叶轮甩出后,压力恢复正常(浮选机其他部分比叶轮附近压力低),空气就从煤浆中析出。这些气泡很小,分散度很高,在浮选机中形成大量微泡,有利于煤粒选择性地粘附气泡。煤粒表面聚集微泡后,易与大气泡附着。

在浮选过程中,气泡矿化后形成结合体,其形式大致有以下几种(图 5-4):图 5-4a 为几个煤粒粘附在一个气泡上;图 5-4b 为煤粒与气泡形成絮团;图 5-4c 为若干气泡粘附在一个煤粒上。

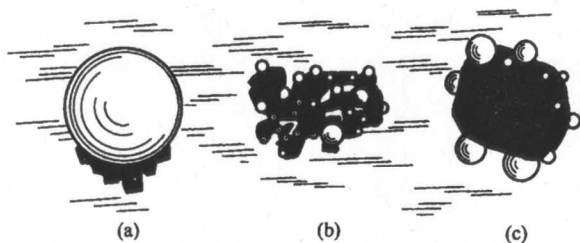


图 5-4 矿化气泡

第三节 浮选药剂及其作用

浮选药剂是实现浮选过程的重要手段。组成浮选药剂的物质,按其分子结构可以分为极性、非极性和杂极性(复极性)3种。

极性药剂:这类物质的分子就整体来说是电性中和的,但具有两个电极,犹如磁铁具有两个磁极一样,这类物质具有亲水性。如食盐 NaCl 。

非极性药剂:这类物质的分子阳电荷与阴电荷的电重心是重合在一起的,在水中不离解,水化作用极小,具有疏水性。如苯 C_6H_6 。

杂极性药剂:其分子是由两部分组成,即极性部分和非极性部分。极性部分具有亲水性,非极性部分具有疏水性。如直链脂肪醇,一端为非极性基碳氢烃链

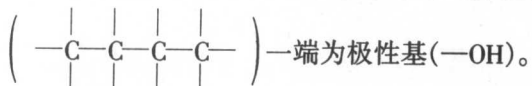


图 5-5 为不同的药剂分子与水分子的相互作用。图 5-5a 为疏水的非极性分子;图 5-5b 为亲水性的极性分子;图 5-5c 为杂极性分子,一端亲水,一端疏水。

一、起泡剂

在浮选过程中控制气泡大小和维持泡沫稳定性的浮选药剂叫做起泡剂。通常使用杂极性的有机化合物作为起泡剂。

在纯水中气泡是不稳定的,因为在它们相互接触时便立即合并,形成较大的气泡,上升到水面时就立刻破灭。

当水中有起泡剂分子时,由图 5-6 可以看出,起泡剂的杂极性分子是以其极性部分向着水层,其非极性烃链在空气中或气泡内。分子的极性部分是亲水的,它与水分子强烈地吸引着。

当吸附有起泡剂单分子层的气泡相互接触时,由于它们之间有两层起泡剂单分子层

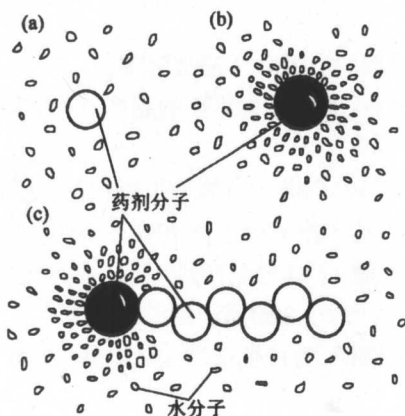


图 5-5 药剂分子与水分子相互作用

所形成的水层相隔,并被两层起泡剂分子的极性部分保持着,因而气泡在水中不容易合并,在水面上也不容易破灭。所以,起泡剂能使泡沫稳定,并提高泡沫的牢固性。

水中有起泡剂存在时,不仅能使泡沫稳定,而且还能促进空气分裂成小气泡。因为起泡剂能够在水—气界面上降低表面张力,减小气泡的分裂阻力。

上述两种作用在浮选过程中有重要意义。因为只有当生成的泡沫稳定时,浮选才能实现;气泡越小,所形成的气泡总表面积越大(等量空气时),有更多的气泡表面附着浮游矿物颗粒。

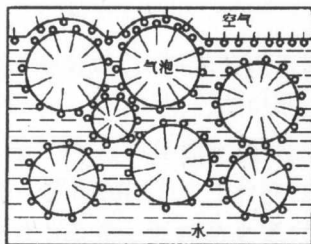


图 5-6 杂极性分子在水气界面上的排列

浮游选煤常用的起泡剂有以下几种。

1. 松木加工副产品

这类起泡剂包括松油、二号油、黄油、重松节油等,主要起泡成分是萜烯醇。

松油:它存在于天然产松脂中,松脂经水蒸气蒸馏得松节油和松香,再分馏松节油即得松油。松油是混合物,含萜烯醇约 40%~60%;

二号油:先在 190℃ 下蒸馏松脂得松节油,然后用硫酸及酒精水化松节油得到二号油。二号油为黄褐色油状液体,密度约为 0.91g/cm³,萜烯醇含量 45%~50%。

黄油:先是蒸煮松木屑得粗松节油,再蒸煮粗松节油得两种产品,一种为低于 170℃ 馏分的纯松节油;另一种为高于 170℃ 的残油,即黄油。黄油含萜烯醇 50% 以上。

2. 石油、化工副产品

这类药剂包括杂醇、仲辛醇、高级醇、戊醇残液等。

杂醇:主要是酒精厂、香料厂、糖厂、化肥厂的副产品,为黄褐色液体,有较好的起泡性能,主要成分是戊醇。

仲辛醇:是以蓖麻子为原料生产癸二酸的化工副产品,为淡黄色透明液体,密度为 $0.83\text{g}/\text{cm}^3$,有良好的起泡性能。其中仲辛醇含量 $70\% \sim 85\%$,辛醇含量 $10\% \sim 20\%$ 。

高级醇:是电石厂生产丁醇、辛醇的副产品,具有很好的起泡性能。其中之一为含 $8 \sim 16$ 碳原子的 C_{8-16} 醇,另一为含 $6 \sim 8$ 碳原子的 C_{6-8} 醇。

戊醇残液:是合成戊醇的废液,为白色透明油状液体,微溶于水,起泡性能较好。

3. 合成起泡剂

生产合成起泡剂有利于解决目前以木材、化工副产品作起泡剂所带来的成分不稳定、供应无保证等问题。

合成仲醇:即 FP101,是由石蜡裂解的轻烯烃经硫酸脂化水解生成的产品。有效成分是脂肪醇,其中含 $6 \sim 8$ 个碳原子的醇含量较高,故性能与仲辛醇相似。EP101 是棕色油状物,流动性能好。

国外发展合成起泡剂多以石油烃为原料,其中最普遍的是甲基异丁基甲醇(即 MIBC)、聚醚等,活性强,选择性好,用量少。

二、捕收剂

提高煤粒表面疏水性的药剂称为捕收剂,它具有捕收煤粒的作用。浮选煤炭时通常采用非极性碳氢化合物,如煤油、柴油等。

非极性捕收剂具有很好的疏水性,不溶于水,对煤粒表面有良好的附着能力。这类药剂在煤粒表面上附着是物理吸附,即分子力作用的结果。非极性油类药剂虽不溶于水,但由于强烈的搅拌作用,被粉碎成许多小油滴而分散在矿浆中。这些小油滴一经与煤粒相遇,就附着在煤粒表面。煤粒的疏水性越强,油滴在其表面附着的可能性越大,附着得越快、越多、越牢固。非极性的小油滴不与亲水性的矽石附着。因此,捕收剂的捕收是有选择性的。

在浮选过程中非极性油类捕收剂的作用可归纳为 3 方面(图 5-7):油滴附着在煤粒表面,提高疏水性(图 5-7a);油滴在煤粒、气泡、水三相接触周边上形成油环(图 5-7b),提高气泡与煤粒的粘着强度;油滴与煤粒、气泡形成絮团(图 5-7c),提高浮游能力。

浮游选煤常用的捕收剂有以下几种。

1. 石油产品

煤油:是炼油时分馏温度在 $150 \sim 270^\circ\text{C}$ 、含有 $9 \sim 13$ 个碳原子的烃类,密度为 $0.84\text{g}/\text{cm}^3$ 左右,兼有一定的起泡性能。

轻柴油:选煤厂用的是 0 号和 10 号轻柴油、分馏温度为 $270 \sim 320^\circ\text{C}$ 、含有 $12 \sim 15$ 个碳

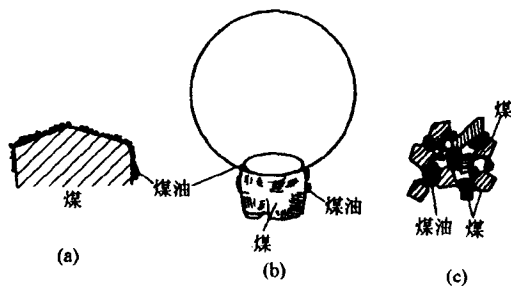


图 5-7 浮游选煤时非极性药剂的作用

原子烃类,密度为 $0.81 \sim 0.83 \text{g/cm}^3$,呈黄褐色,具有臭味。0号轻柴油的凝点为 0°C ,10号轻柴油的凝点为 10°C 。轻柴油也具有一定的起泡性能,特点是捕收作用强。由于煤油和轻柴油的原料来源和加工方法不同,它们的成分和性质变化很大,裂化法所得产品比直馏法的产品浮选活性高。

2. 合成产品

煤油和轻柴油属于能源物资,工、农业需要量大,供应紧张。合成药剂质量稳定,效果好。现在这方面的产品较多,举例如下。

FS—202:系南京烷基苯厂生产烷基苯所剩余的抽余油。无毒、无难闻气味,质量稳定。

CM 药剂:系南宁第二化工厂生产的合成捕收剂,型号有 CM—03,CM—04A,CM—04B 等。无毒、无刺激性气味。

MB 药剂:系辽阳化工厂由石油加工副产品生产的合成捕收剂,它兼有起泡性能。

3. 焦油产品

焦油是炼焦的化工产品,经分馏可得轻油(160°C 前)、中油($160 \sim 230^\circ\text{C}$)、重油($230 \sim 270^\circ\text{C}$)和脱酚轻中油。对浮选煤来说,焦油产品具有良好的捕收性能和起泡性能,但含有剧毒酚,所以焦油产品的使用受到限制。

三、药剂的选择和管理

1. 药剂的选择

由于煤炭和药剂的种类繁多、性质不同,煤粒与药剂的作用非常复杂,所以对于药剂的选用必须首先通过实验室和工业性试验,找出它们的使用条件,经过技术经济比较,然后选定使用。选择药剂的基本规则包括:

- (1) 浮选效果好,即具有好的选择性和高的浮选速度;
- (2) 单位耗量低,价格低;
- (3) 来源充足,成分稳定,不含毒性,无刺激作用;
- (4) 对产品过滤脱水无不良影响。

2. 药剂的管理

浮选药剂多属有机化合物或油类,具有一定的挥发性和易燃性,在使用中应注意防

火、防腐和人身安全。具体要求是：

- (1) 药剂间内不能吸烟弄火；
- (2) 药剂间和浮选车间应通风良好，降低空气中挥发药剂的浓度；
- (3) 接触和处理带有刺激性的药剂时，最好戴上手套，必要时带上防护眼镜；皮肤沾上有腐蚀性或强刺激性药剂时，应立即洗涤干净；
- (4) 加强计量管理，建立交接班制，减少药剂损耗。

第四节 矿浆准备器械

矿浆准备器械是矿浆进入浮选机之前，浮选药剂在矿浆中分散、与矿粒进行预先接触、调节矿浆浓度、为浮选机准备入料的设备。

1. 搅拌桶

常用的搅拌桶如图 5-8 所示。金属桶 3 内装有搅拌机构 1，搅拌机构的竖轴上端有胶带轮和电动机，下端有搅拌叶轮 4。在搅拌桶中央设有套筒 2，套筒上有循环孔，煤浆可通过它进行循环。煤浆由入料管（有的入料管在搅拌桶上方）引入套筒，药剂、滤液和稀释水也给入套筒内。搅拌混合均匀并与药剂作用好的煤浆，经溢流管流至浮选机。

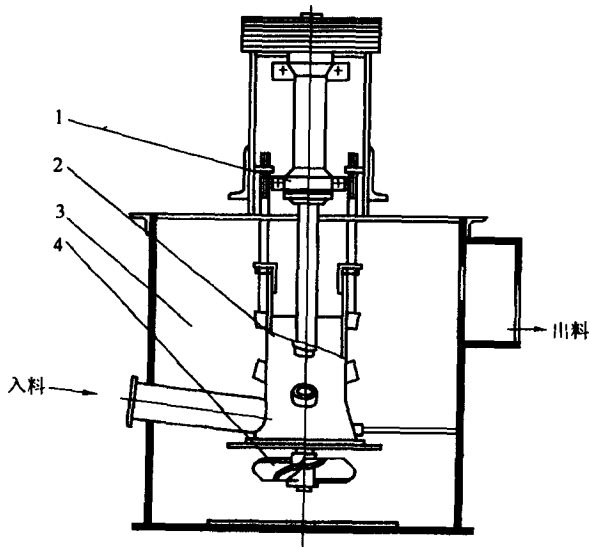


图 5-8 煤浆搅拌桶结构示意图

1—搅拌机构；2—循环套筒；

3—桶体；4—搅拌叶轮

煤浆所必须的接触时间应根据入料性质和药剂性能，经试验确定。实际搅拌时间（接触时间）可用下式计算：

$$t = \frac{V_0 \times 60}{V} \quad (5-1)$$

式中 t ——搅拌时间, min;

V_0 ——搅拌桶有效容积, m^3 ;

V ——入料量, m^3/h 。

表 5-2 为搅拌桶技术特征。

表 5-2 搅拌桶技术特征

槽内尺寸		有效容积 / cm^3	搅拌器		电动机 功率 / kW	外形尺寸		重要 / kg
直径 / mm	高度 / mm		直径 / mm	转速 / $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$		总高度 / mm	最大宽度 / mm	
2000	2000	5.46	550	230	7.5	3046	2381	1240
2500	2500	10.0	550	230	13	3546	2881	3462
3000	3000	19.1	710	210	14	4325	3604	4354

2. 矿浆准备器

矿浆准备器是一种新型设备,它与同能力的机械搅拌桶相比,具有省电、省药剂、生产能力大、体积小等优点。所以有些选煤厂用以取代搅拌桶。

图 5-9 为矿浆准备器的工作原理图。矿浆准备器主要由上桶体、下桶体、雾化机构、给药系统、排料箱、排料闸门和排料管等构成。

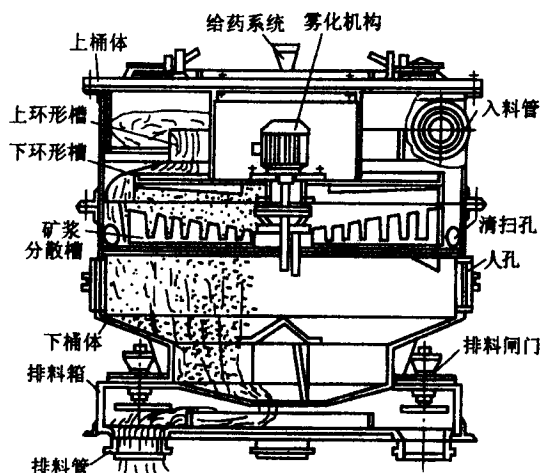


图 5-9 矿浆准备器

上桶体设有两个直径不同的入料管、两个同心的环形槽和一个采样管。大口径的入料管进矿浆,小口径的入料管进清水和滤液。两个环形槽的作用是使矿浆更好地混合。在下环形槽处引出一个取样管,可以随时检查浮选机入料浓度、粒度组成和灰分等。

下桶体内安有呈辐射状的 16 个扇形分散槽,矿浆通过分散槽被分割成若干个股流落

下。下桶体壁上与分散槽对应的位置开有 16 个清扫孔,可定期清除随矿浆进入分散槽的杂物。浮选药剂的雾化机构装在下桶体的上部。桶体中部有一较大的空间,以便雾化了的浮选药剂与扩大了表面积 of 矿浆流得以充分接触。

雾化机构是由 2880r/min 的电动机直接带动一个直径加 400mm、边沿带齿的圆盘构成。给药系统(由给药漏斗、油管和喷嘴等组成)将浮选药剂喷射到圆盘面底部中央,因盘面高速旋转具有一定负压,加上离心力的作用,使吸附在盘面上的药剂薄膜从盘面中心向外扩散,并通过齿尖切割成药剂液线,以其所得到的最大速度射入空气中。这时,由于与相对静止的空气间的摩擦,浮选药剂被粉碎成微细的液珠而漂浮在空气中,并且被扩大了表面积的矿浆流带走,流进排料箱经排料管流入浮选机。表 5-3 为矿浆准备器的技术特征。

矿浆准备器的不足之处是:雾化机构和电动机在桶内中央,安装、检修不便;扇形分散槽排料端狭窄,当矿浆中含有木屑、棉纱等杂物时易产生堵塞,应定期清理。

表 5-3 矿浆准备器的技术特征

型 号	XK-400	XK-800	XK-1600
桶直径/m	2	2.5	3
矿浆通过能力/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	300~400	600~800	1200~1600
起雾盘直径/mm	400	400	400
电动机转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	2880	2880	2880
电动机功率/kW	3	3	3
矿浆管直径/mm	200	300	400
清水管直径/mm	100	200	300
排料管直径/mm	200	300	400
药剂雾化效率/%	>95	>95	>95
外形尺寸(长×宽×高)/mm	2500×2200×2348	3150×2700×2616	3400×3200×3086
排料口个数/个	2,3	2,3,4	2,3,4
设备重量/kg	≈3500	≈5000	≈7000

3. 矿浆预处理器

矿浆预处理器是 XJX 型浮选机的配套设备,供浮选前矿浆准备用。

矿浆预处理器结构见图 5-10。矿浆预处理器的叶轮呈伞形,分上、下两层,上层叶片吸入空气和药剂,形成气溶胶;下层叶片从底部吸入新鲜矿浆,并促使槽内矿浆循环,同时完成搅拌矿浆和预矿化作用。矿浆预处理器的技术规格见表 5-4。

表 5-4 XY 型矿浆预处理器技术规格

型 号	XY-1.6	XY-2	XY-3
规 格			
矿浆处理量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	200	400	1000
容积/ m^3	2.04	4	13
桶直径/m	1.6	2.0	3.0
叶轮直轮/mm	400	500	7500
电机功率/kW	3.0	5.5	7.5
外形尺寸 长/mm	2128	2376	3406
宽/mm	1766	2172	3216
高/mm	2504	2840	3805
重量/kg	1052.53	2500	3907
代替搅拌桶型号	$\phi 2.5$	$\phi 3.0$	$\phi 3.5$

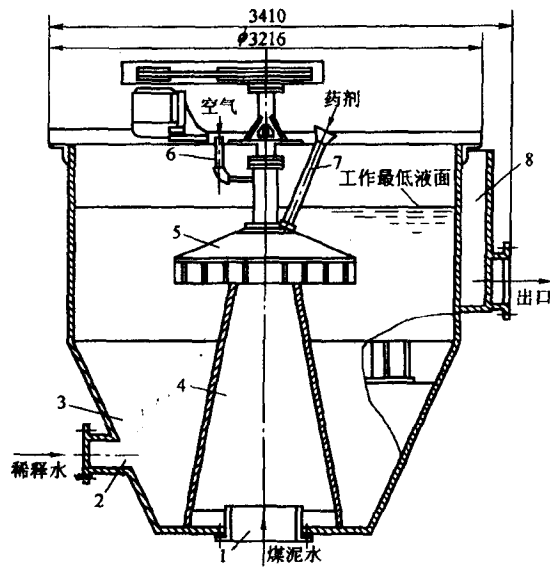


图 5-10 XY-3 矿浆预处理器

- 1—进料口;2—稀释水入口;3—桶体;4—锥形循环桶;
5—叶轮定子混合器;6—进气管;7—加药桶;8—排料口

第五节 浮选机

浮选机的作用是将已准备好的矿浆按一定的质量要求分选为若干产品。根据浮选过程的特点,浮选机有进料、充气、搅拌、刮泡、排料等装置。浮选机的型式很多、按充气方式的不同可以分为两大类:机械搅拌式(利用叶轮的搅拌作用吸入空气)和无机械搅拌式(利用外部压入空气或喷射矿浆吸入空气)。目前广泛使用的是机械搅拌式浮选机。

一、XJM 型机械搅拌式浮选机

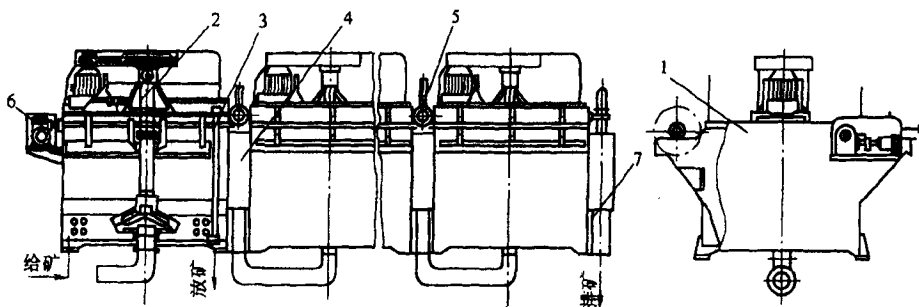


图 5-11 XJM 型浮选机

1—箱体;2—搅拌机构;3—排矿机构;4—中矿箱;
5—矿浆液位调整机构;6—刮板机构;7—尾矿箱

1. XJM—4 型浮选机

XJM—4 型浮选机(图 5-11)由 6 个箱体 1、5 个中矿箱 4 及一个尾矿箱 7 组成。每个箱体中有一个搅拌机构 2 和一个放矿机构 3,两边各有一个刮泡机构 6,中矿箱和尾矿箱装有矿浆液位调整机构 5。

搅拌机构如图 5-12 所示。它由固定部分和转动部分组成。为降低浮选机高度,用四个螺栓 2 将搅拌机构固定在箱体的两个角钢上。固定部分主要由伞形定子 8、套管 5、进气管 4 和轴承座 3 等组成。套筒上装有进气管,进气管上端安装的调节盖 9 可调节进气量。转动部分由伞形叶轮 7、空心轴 6 和三角胶带轮 1 等组成。空心轴上端安装的调节盖 10 可以调节进气量,空心轴与叶轮联接处为圆锥形,以便于拆装。叶轮与定子在轴向和径向的间隙应为 $8 \pm 1\text{mm}$,叶轮吸浆口与箱体上吸浆法兰的间隙不应大于 6mm 。套筒与轴承座间的调节垫可以调节叶轮与定子间的轴向间隙,箱体上吸浆法兰与箱体之间的调节垫可以调节叶轮吸浆口与吸浆法兰的间隙。

图 5-13 是 XJM—4 型浮选机的叶轮构造。它是直径为 500mm 的三层伞形叶轮,上部有 6 个斜直叶片与定子组成循环室。下部有 6 个弯曲叶片由伞形隔板分隔成吸气室和吸浆室。叶轮应作静平衡试验。

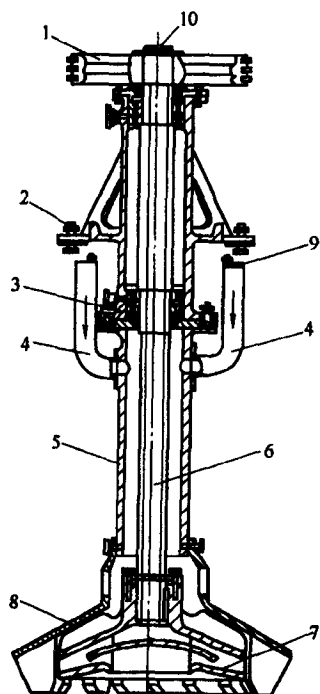


图 5-12 搅拌机构

1—胶带轮；2—固定螺栓；3—轴承座；
4—进气管；5—套筒；6—空心轴；7—叶轮；8—定子；
9、10—调节盖

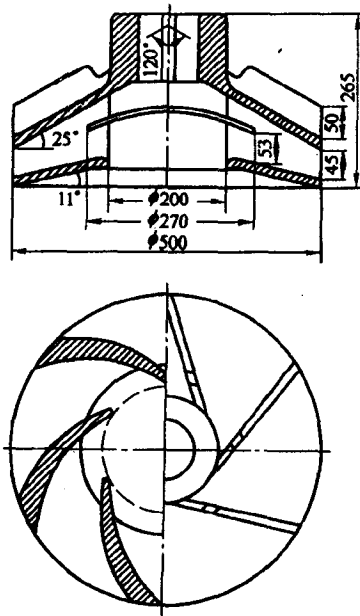


图 5-13 叶轮结构示意图

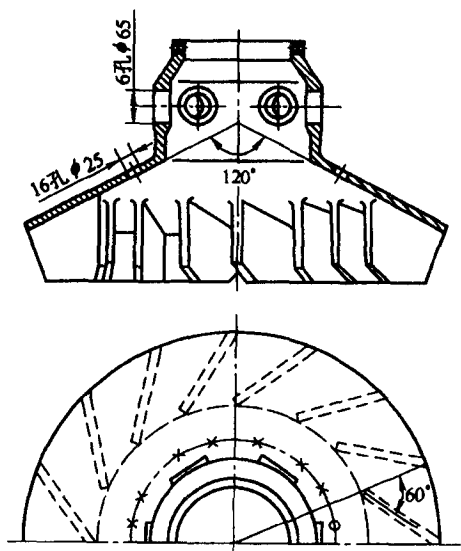


图 5-14 定子

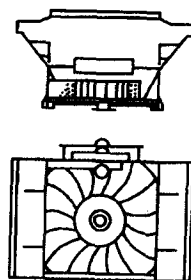


图 5-15 浮选机槽体

图 5-14 为浮选机的定子,直径为 750mm,用 6 个螺钉将定子与套筒固定,并套装在叶轮外部。定子的圆柱面和圆锥面分别开有 6 个直径为 65mm 和 16 个直径为 25mm 的循环煤浆孔。定子周边设有与径向成 60° 的 16 块导向叶片,导向叶片起导流作用。

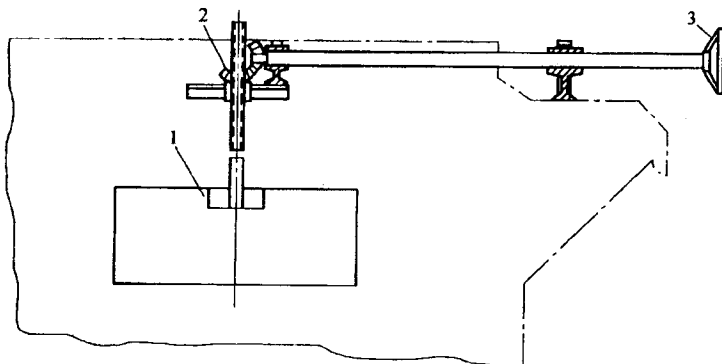


图 5-16 浮选机液面调整机构

1—闸门;2—伞齿轮;3—手轮

图 5-15 为浮选机的槽体,下部为 1800mm × 1800mm 的方形槽,上部为 1800mm × 2960mm 的扩散区。底部焊有 16 块高为 300mm 带孔的弯曲导向板,它与定子周边 16 块导向片相对应。

XJM—4 型浮选机采用四叶片回转式刮泡机构,并采用左右两边刮泡,使泡沫层及时平稳刮出。

浮选机液面高度可借助安装在中矿箱里的液面调整机构调整。该机构由一对伞齿轮、手轮和闸板组成,如图 5-16。

图 5-17 为 XJM—4 型浮选机的放矿机构,安装在每个浮选槽内。在检修或长期停车时,转动手轮,即能将浮选槽内的矿浆放出。

电动机经三角胶带轮带动空心轴、叶轮旋转。煤浆由吸浆管进入叶轮吸浆室;循环煤浆由循环孔进入循环室(图 5-18)。在叶轮离心力的作用下,煤浆被甩出的同时,吸气室和循环室造成负压,空气分别由空心轴和套筒上的进气管进入吸气室和循环室。煤浆和气体沿叶轮的几层伞形锥面通过定子导向叶片抛射出去,煤浆和气体混合,并使气泡粉碎;混合后的煤浆再经过槽底导向板与槽底碰撞,使气泡进一步粉碎,然后逐渐稳定上升。在搅拌、抛射、上升的过程中完成矿化作用。矿化气泡徐徐上升至液面形成矿化泡沫层。由于煤浆运动和刮泡器的作用,矿化泡沫层逐渐向“静止区”移动。在静止区使浮选过程中所夹带的高灰分颗粒脱落,返回浮选槽(即矿化泡沫层产生二次富集作用)。被刮泡机构刮出的为浮选精煤,未经充分浮选的煤浆被吸入到下一浮选槽。继续进行浮选,最后浮选尾矿由尾矿箱排出,完成全部浮选过程。

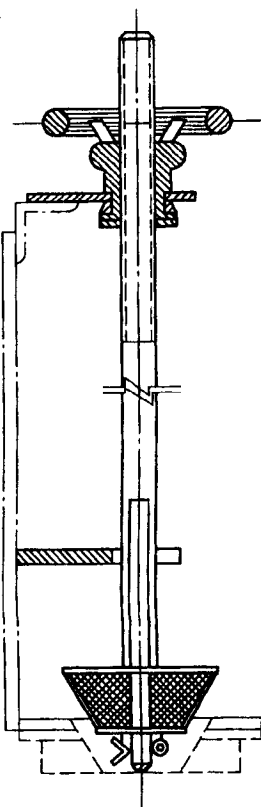


图 5-17 放矿机构

2. XJM—S 型浮选机

XJM—S 型浮选机是在改进 XJM—4 型浮选机的过程中研制的。其主要特点是：

(1) 机体由 Y 形断面改为矩形断面, 在相同高度和宽度时矩形断面槽体的容积大, 因而改善了浮选机的经济性能。

(2) 浮选槽底部安设了假底, 增大了浮选槽底部矿浆的循环量, 因而可防止底部煤泥沉积、提高充气量、减少功率消耗。

(3) 将 3 层的伞状叶轮改为双层叶轮, 用特制的螺母将叶轮与中心轴联接, 使它既保持 3 层叶轮分别吸取槽底进入的新鲜矿浆及槽内循环矿浆的能力, 又容易加工、维修和安装。

(4) 采用混合给料方式, 即新鲜矿浆从假底部部给人, 大部分从设在假底中心的吸浆管吸入叶轮底部, 少部分从假底周边与槽壁的间隙上升, 进入搅拌区。这种给料方式比单纯中心给料通过的矿浆量大, 矿浆流态正常。

表 5-5 XJM 型浮选机技术特征

型 号	XJM—4	XJM—S4	XJM—S8	XJM—S12	XJM—S16
单槽容积/ m^3	4	4	8	12	16
单位处理能力/ $\text{t} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$	-1.0	0.6~1	0.6~1.2	0.6~1.2	0.6~1.2
槽数/室·台 $^{-1}$	6	5	5	5	5
搅拌电机					
功率/kW	11	15	22	30	37
转数/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	970	970	970	980	980
外形尺寸/mm					
长	12700	10595	12910	15015	17381
宽	3000	2150	2750	3120	3450
高	2500	2758	2956	3250	3433
机体质量/kg	15500	14814	24415	33805	40564

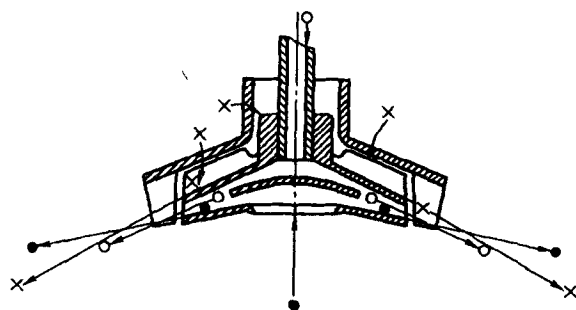


图 5-18 XJM—4 型浮选机中矿浆、空气运动线路图

○—空气；x—循环煤浆；●—新鲜煤浆

(5) 采用了液位控制系统, 使槽内液位始终保持在最佳高度。不会因液位过高刮出矿浆, 也不会因液位过低而刮不出泡沫。