

粉煤脫水用臥式离心机

苏联 Д.И.施捷因別尔格等著

煤炭工业出版社

內 容 提 要

这本书系統推述 УЦМ-1 型与 УЦМ-1К 型粉煤脫水用臥式离心机的构造、技术规格、試生产及生产指标；詳細介紹离心机安装、調整和使用的基本規則及具体操作方法。

本書适于水力采煤矿井和选煤厂的工程技术人员和工人閱讀，也可供矿业院校采煤专业和选煤专业的师生参考。

Д. Н. Штейнберг А. В. Шлау

ОСАДИТЕЛЬНЫЕ ШНЕКОВЫЕ ЦЕНТРИФУГИ
ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ МЕЛКОГО УГЛЯ

Углетехиздат Москва 1958

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社1958年版譯

1283

粉煤脫水用臥式离心机

苏联 Д. Н. 施捷因別尔格 А. В. 施拉烏著

于尔鉄譯

*

煤炭工业出版社出版（社址：北京东长安街煤炭工业部）

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 787×1092 公厘^{1/32} 印张 32^{2/16} 插頁 8 字数 56,000

1959年9月北京第1版 1959年9月北京第1次印刷

統一書号：15035·949 印数：0,001—2,000 册 定价：0.49 元

目 录

緒言.....	2
第一章 臥式离心机的工作原理概述.....	3
第二章 YIIIM 型臥式离心机的构造	5
第三章 离心机主要結構参数对脫水效果的影响.....	37
第四章 在选煤厂和水力化矿井中試用YIIIM-1型 离心机时的工作指标.....	48
第五章 离心机的安装.....	54
第六章 离心机的运轉.....	65

緒 言

在选煤厂和水力化采煤矿井中，臥式离心脫水机（或称沉淀式螺旋离心脫水机）用于細級煤的脫水和循环水的澄清。这种离心机能够在煤漿固体物浓度极低的情况下进行脫水，同时可以保证达到 25—30 吨/时左右的高額生产量。

在离心机中脫水后的煤泥的水分大約是 21%，脫水后的浮选精煤水分是 24—26%，浮选尾煤水分是 25—27%。澄清水（滤液）中所含粒度小于 60 微米的固体顆粒的数量是 25—65 克/升。

在 1954—1955 年，YIIIM-1 型离心机（煤炭脫水用离心机）的工业模型曾經在頓巴斯共青团員选煤厂中做过长时间的試驗。

离心机用于煤泥和浮选精煤脫水时的工作指标，在多数情况下比煤泥篩和圓盘式真空过滤机的相应指标好。

用离心机进行煤泥脫水时，有可能使选煤厂的煤泥水系統簡化；用离心机进行浮选精煤的脫水，可大大减少脫水机械的数量。例如，在共青团員选煤厂中，用一台功率为 90 瓩的 YIIIM-1 型离心机，代替了由 3 台圓盘式真空过滤机組成的設備容量达 200 瓩以上的过滤装置。

目前，有大量 YIIIM-1 型与 YIIIM-1K 型离心机（柯別依与基謝列夫机械制造厂出品）在选煤厂和水力化采煤矿井中使用。

第一章 臥式离心机的工作原理概述

臥式离心机就是一个封閉在机壳 2 中的轉速为 700—900 轉/分的圓錐形轉子 1 (图 1)。

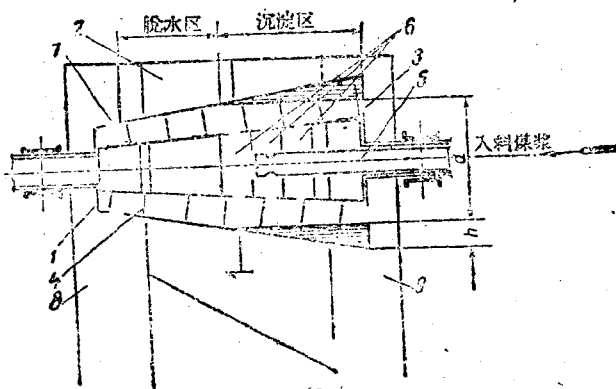


图 1 臥式离心机示意图

在轉子大直径一端的側壁上，以轉子軸綫为对 称 中 心，排列着排溢滤液的圓形窗孔 3。

在轉子裏面設有旋轉的螺旋 4，螺旋对轉子的相对速度是 18—23 轉/分。

經受脫水的物料(煤漿)，由給料管 5 送到轉子中。給料管对轉子来說是固定不動的。煤漿进到螺旋的受料室 6 中，并由此注入轉子內較寬的区域，一直装至液面达到側壁溢流孔的邊緣为止。

当連續給入煤漿时，轉子中的液面高度經常保持一定，因为多余的煤漿以澄清水的形态經窗孔溢出。液面高度决定于轉子內面到窗孔邊緣的距离，这一高度被称为溢流堰高度—— h 。互相对应的各溢流孔邊緣之間的距离等于溢流筒的直径 d 。

在煤漿向窗孔流动的过程中，固体顆粒因受离心力的作用，迅速地在轉子內壁上沉积。用螺旋将沉淀的固体顆粒沿轉子內壁运送到圓錐小直径端的排料口 7。

由溢流口邊緣到溢流筒与轉子內壁所构成的切面綫之間的距离称为沉淀区。由沉淀区末端到排卸沉淀物的窗孔之間的轉子长度，称为脫水区或干燥区。

将煤漿均匀給入轉子中以后，固体沉淀物的脫水和液体的澄清过程，在离心机中是連續进行的。脫水后的物料和滤液分別落入受料箱 8 与 9 中。

在轉子中，处于旋轉状态的环形煤漿层中的每个顆粒，都受有离心力 C 的作用，其方向是由溢流筒的迴轉軸綫向着轉子的周壁。

这项离心力的大小，与固体顆粒的粒度、轉子的旋轉速度、顆粒与迴轉軸綫之間的距离以及顆粒与液体間的比重差有关。

液体中的固体顆粒所受离心力的大小，用下列方程式表示：

$$C = \frac{\pi d^3 \Delta \omega^2 R}{6}, \text{ 公斤,}$$

式中 d ——固体顆粒直径，公尺；

Δ ——固体顆粒与液体間的比重差，公斤秒²/公尺⁴；

ω ——轉子迴轉的角速度，弧度/秒；

R ——固体顆粒与迴轉軸綫的距离，公尺。

当轉动的角速度恒定，而且离开迴轉軸綫的距离相等时，較大顆粒向轉子壁的沉积速度将要快些，因为它所受的离心力較强。

第二章 VIIM型臥式离心机的构造

在煤炭工业中采用大批生产的 VIIM-1 型与 VIIM-1K 型离心机。目前还在制造 VIIM-2 型与 VIIM-3 型离心机的模型。

上述各型离心机都是由全苏选煤研究設計院列宁格勒分院設計的。

各型离心机的技术規格載于表 1 中。

VIIM-1 型煤炭脫水用离心机(图 2、3、4)。

这种使用螺旋排卸脫水产品的离心机，是由下列主要部件組成：圓錐形轉子 1、螺旋 2、行星式差动減速器 3、底座 4、右軸承 5 与左軸承 6、右軸頸 7 与左軸頸 8、皮帶輪 9、电动机 10、机壳 11、自动潤滑系統 12、自动調節器 13，带有三通閥的給料管 14、減速器外壳 15 及皮帶輪外壳 16。离心机带有起動和停車用的电气控制盘和操縱台。

圓錐形轉子是順着离心机軸綫水平安裝的，它的兩端

VIIIM型臥式离心机的技術規格

表 1

指 标 名 称	单 位	VIIIM-1型	VIIIM-1K型	VIIIM-2型	VIIIM-3型
按煤漿計算的產量	公尺 ³ /時	160	160	200—220	500
按固体产物計算的產量	吨/時	30	30	40	80
入料粒 度	公厘	13—0	13—0	13—0	13—0
滤液的澄清程度——所含固体颗粒的粒 度不大于:	微米	60	60	60	50
轉子的最大迴轉速度	轉/分	900	900	800	730
轉子最大直径	公厘	1100	1100	1350	1500
轉子的錐角	度	20	20	36	20
轉子长度	公厘	1750	1500	1750	1750
溢流孔直径(額定直)	公厘	800	800	1260	1250
螺旋的相對轉速	轉/分	13	18	23.2	15.5
减速机的計算功率	瓩	30	30	60	110
电动机功率	瓩	130	130①	155	310
主要尺寸:					
长	公厘	4795	4500	4200	5500
寬	公厘	3625	3625	4770	5022
高	公厘	1390	1390	1650	1918
設備重量(包括电动机和电气装备)	公斤	10150	9300	14000	16650

① 現在出廠的离心机配備功率是95瓩的电动机。

裝有蓋子，與左右兩個空心軸頸組成一個整體。

軸頸裝在兩個主滾珠軸承中，軸承的外殼則固定在离心机的鑄鐵底座上。

轉子系由电动机經三角帶傳動裝置帶動旋轉，槽輪裝在右軸頸的頸部上。

在左軸頸的頸部，靠近主滾珠軸承體裝有法蘭盤，用它与行星式差動减速器的外殼相連。因此，减速器的機體隨着圓錐形轉子一起旋轉，而且轉數相同。

轉子裏的螺旋由减速器帶動旋轉。螺旋的轉動速度，大約比轉子迴轉速度低 2 %。减速器與螺旋左軸頸有動力

上的联系；减速器中的
齒輪系統帶動螺旋迴
轉。

主滾珠軸承潤滑系
統，是借壓力作用的自
動循環系統；這套裝置
設在离心机的底座上，
由电动机、油泵、油槽、
过滤器及油管組成。循
环油泵与离心机的电动
机閉鎖在一起。

裝在离心机上的自
動調節器可保护减速器
和螺旋，使之不致因固
體載荷超过允許數值，
或由于螺旋与轉子間卡
住偶然落入机中的其它
物件，而形成过载或可
能發生的事故。

用于起动和停止离
心机的操縱台，設在司
机的工作場所。

圓錐形轉子（图5）
的錐体与其水平軸綫成
 10° 的斜角。

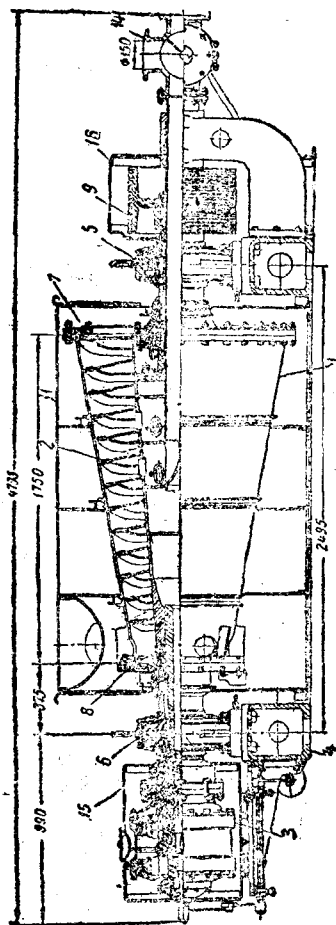


图 2 YIM-1 型离心机总图

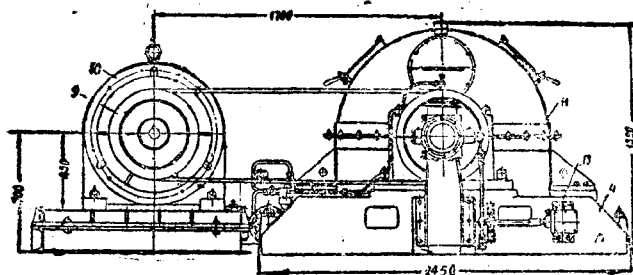


图 3 YIM-1 型离心机侧视图

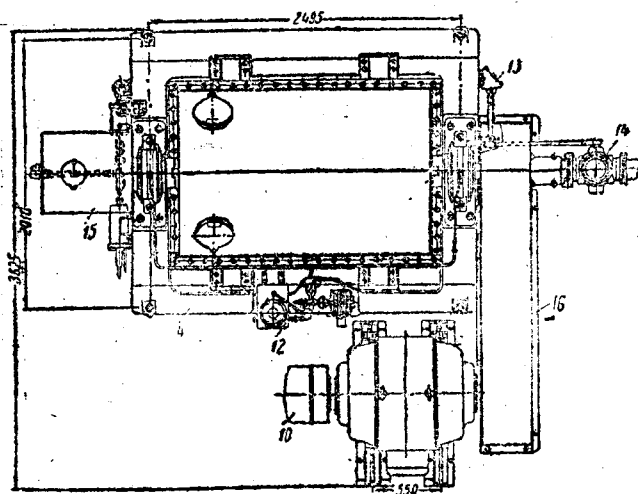


图 4 YIM-1 型离心机平面图

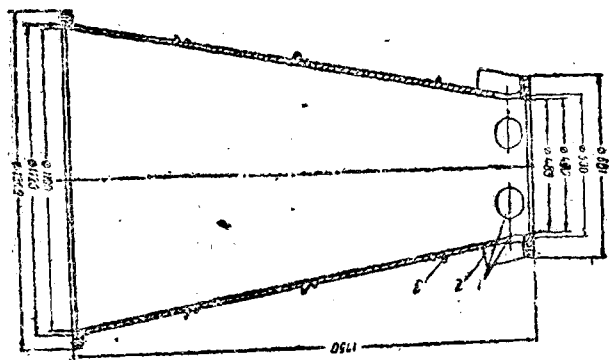


图 5 圓錐形轉子

在轉子小直径端的周壁上，均匀布置 6 个排卸脫水产品的窗孔 1。在这些窗孔的边上装有拋料板 2，以防止磨損。

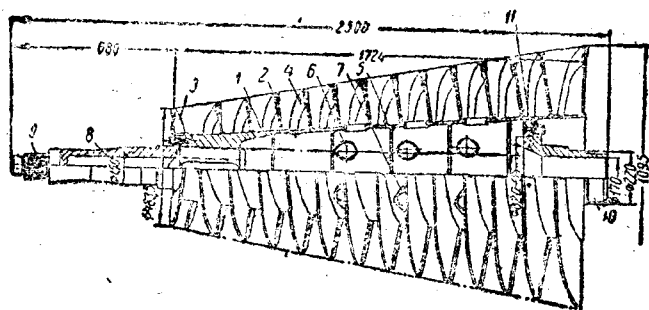
轉子的外部表面上帶有环形突緣 3，在机壳中形成曲折的密封格子，防止滤液滲到脫水产品的排料箱中。

將轉子与左、右軸頸装配起来以后，在制造厂中用額定轉数(900轉/分)做动平衡試驗。

螺旋(图 6)由空心的圓錐形滾筒 1 組成，在滾筒外表面上装設双紋螺旋綫形的連續螺旋叶 2。螺旋叶由电焊在滾筒表面上的許多叶片組成，螺旋叶的間距是 250 公厘。

螺旋的最后一叶 3 (在滾筒的小直径端)是反向螺旋紋，它的作用是防止轉子被运送的物料挤塞住。

在螺旋叶的工作面上焊有 T-590 硬質合金 4，以保护螺旋叶，使之在运送、磨搓和紧密物料层时不致磨損。



· 图 6 螺旋

螺旋的空心滚筒被横隔板间隔成许多接受煤浆的隔室；其中的3个隔室沿滚筒锥面的径向布置成6个排料孔6。为了保护隔室的排料孔在喷射煤浆时不致磨损，在口上嵌有用耐磨钢材制成的可以替换的管口7。

在螺旋的锥形滚筒两端装有两个轴颈，由放在转子轴颈内腔中的支撑滚珠轴承来支持它。

左轴颈8用螺栓固定在锥形滚筒的盖板上。轴颈的自由端带有沟槽9，利用它将螺旋与减速器的主动槽形套管联系起来。

右轴颈10用螺栓固定在圆锥滚筒的横隔板11上。轴颈带有轴向的开口，以便引入给料管。

转子的右轴颈(图7)借助于法兰盘(盖子)和螺栓固定到转子上。法兰盘上带有找正用轴肩1，以便准确地装到离心机转子上。利用键3和特制的螺帽4，将带动转子旋转的传动轮5固定在轴颈的颈部。

单列滾珠軸承 2 的位置，被軸頸上的軸肩和支持傳動的套管 6 所限定。在滾珠軸承的兩側裝有壓緊器 7 和帶反邊的壓緊環 8，這些零件與機體及主軸承蓋等零件合在一起，就形成防尘的壓緊物，用以防止塵土和水分侵入軸承，而且還可防止漏油。

軸頸蓋上開有 4 個均勻排列的用來排卸濾液的窗孔 9。窗孔被帶有偏心孔的法兰盤 10 擋起來。轉動這些法兰盤便可以調節溢流堰的高度，也就是調節轉子內表面到法兰盤窗孔邊緣之間的距離。

軸頸上裝有逆止環 11，它和殼上的擋圈共同防止濾液漏出。

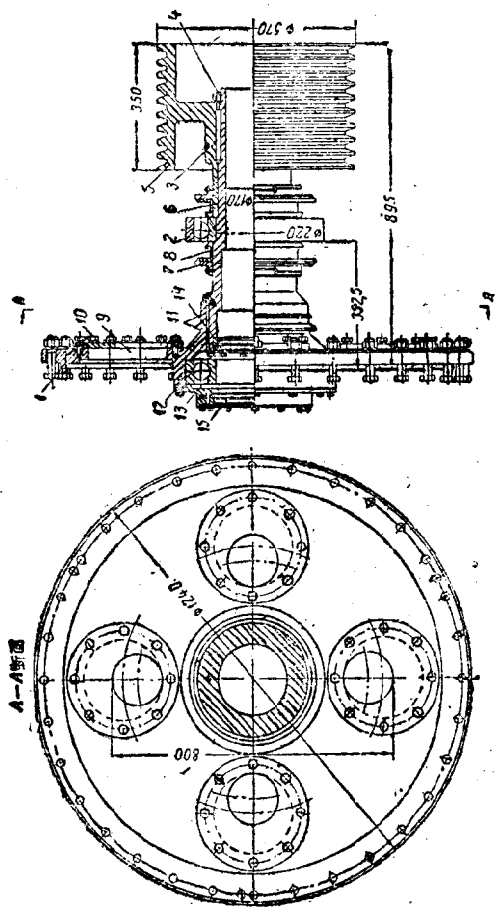
在軸頸的內腔裝有單列滾珠軸承 12，它也是螺旋的支點。這個軸承的外套裝在蓋子 13 中。

為了防止煤漿滲入并保證潤滑，在蓋子里裝有盤根 14 及 15。

轉子的左軸頸（圖 8）借助于法兰盤（蓋子）和螺栓固定在轉子上。法兰盤帶有找正軸肩 1，以便準確地與轉子接合。

在軸頸的左端，用鍵 2、特殊螺帽 3 以及止動墊圈 4 將帶動行星式差動減速器機體旋轉的連接法兰盤 5 固定起來。在連接法兰盤里裝有支撐滾珠軸承 6，用以承受螺旋沿轉子運送固體產物時所產生的軸向推力。

在軸頸的頸部裝有單列滾珠軸承 7，它的內套在右側被軸頸上的軸肩支持，而另一側則被連接法兰盤 5 及螺母 3 固定。在軸承的兩側裝有壓緊環 8 及帶反向角的隔環



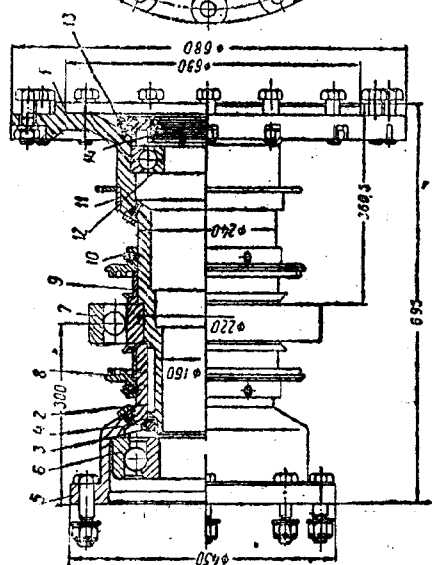
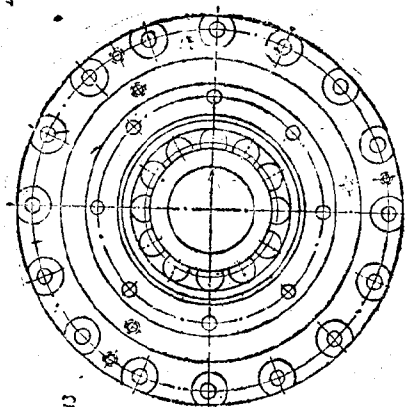


图 8 转子的左轴颈

9，它們分別与机体上的零件及左侧主轴承盖相接。这些零件还有防止轴承中落入尘土和水滴，以及漏油的作用。压紧环的位置靠止动螺钉10来固定。

在轴颈法兰盘上的挡圈11，挡住离心机外壳侧壁上的开口，并且防止脱水产品由排料箱中抛出。

在轴颈的右部空腔里，装有支撑螺旋的单列滚珠轴承12。轴承的外套固定在盖子13里。在盖子里还放有密封圈14，它保护滚珠轴承不致溅上从离心机转子中甩出的煤浆。

右侧主轴承(图9)由壳体1和上盖2组成。用4个螺

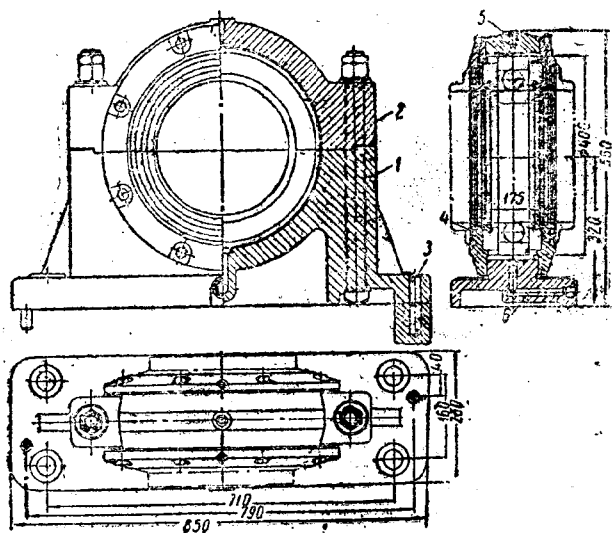


图9 右侧主轴承

栓將壳体固定到瓦座上。為了找正起見，在螺栓旁邊裝有兩個無頭釘 3。

在壳体中裝有單列滾珠軸承，用以支持轉子的右軸頸。

在軸承壳体和上蓋的兩側，將帶有外圓環的側蓋 4 穩到墊片上，使其與固定在右軸頸上的壓緊環的突出部分相接觸，並留有一個小間隙。這樣就形成了壓緊擋圈，以防灰塵和水滴侵入軸承中，並防止軸承漏油。

在軸承蓋上有一個帶螺紋的孔 5，用以固定注油器；注油系統經該孔將液體潤滑油注入。在壳体的底座上設有帶螺紋的放油溝 6，用以固定排油管的接頭。注入軸承中的液體潤滑油，沿上蓋與壳体中的溝槽流過滾珠軸承，並逐漸流到排油管里。

在側蓋上設有帶球形接頭的孔。通過這些孔，可使壓緊擋圈中填滿潤滑油，以便完全避免液體潤滑油从壳体中漏出來。

左側主軸承除側蓋之外，其它構造及零件均與右側主軸承相同。在側蓋上帶有突出的圓環，以支承滾珠軸承的外套，防止它產生軸向移動。

軸承壳体里面裝有套在轉子左軸頸上的單列滾珠軸承。

离心机的机壳(圖10)是由壳体 1 及上蓋 2 組成。在壳体的側壁上焊有 4 個支架 3，以便將壳体裝到离心机的底座上。

在每個支架上用 4 個無頭釘將支架的位置固定在底座