

机械工程手册

第 78 篇 离心机、阀门

(试 用 本)

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会



机械工业出版社



机 械 工 程 手 册

第 78 篇 离 心 机、阀 门

(试 用 本)

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会



机 械 工 业 出 版

本篇第1至5章为离心机部分,介绍各种离心机的工作原理、结构和选择,离心机的工艺计算,转鼓的结构和强度计算,卸料装置,离心机功率计算。

第6至9章为阀门部分,主要介绍阀门设计、选用的基本计算公式和数据,常用阀门和驱动装置的结构及特点,对某些新型产品也作了简要介绍。篇末还附有常用阀门的参数、结构长度和法兰连接尺寸。

机 械 工 程 手 册

第78篇 离心机、阀门

(试 用 本)

合肥通用机械研究所 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张 $7^{3/4}$ · 字数 213 千字

1979年1月北京第一版·1979年1月北京第一次印刷

印数 00,001—51,000 · 定价 0.60 元

*

统一书号: 15033 · 4613

编 辑 说 明

(一) 我国自建国以来, 特别是无产阶级文化大革命以来, 机械工业在伟大的领袖和导师毛泽东主席的无产阶级革命路线指引下, 坚持政治挂帅, 以阶级斗争为纲, 贯彻“独立自主、自力更生”的方针, 取得了巨大的成就。为了总结广大群众在生产和科学技术方面的经验, 加强机械工业科学技术的基础建设, 适应实现“四个现代化”的需要, 我们组织编写了《机械工程手册》和《电机工程手册》, 使出版工作更好地为无产阶级政治服务, 为工农兵服务, 为社会主义服务。

(二) 这两部手册主要供广大机电工人、工程技术人员和干部在设计、制造和技术革新中查阅使用, 也可供教学及其他有关人员参考。《手册》在内容和表达方式上, 力求做到深入浅出, 简明扼要, 直观易懂, 归类便查, 以便广大机电工人使用, 有利于工人阶级技术队伍的发展和壮大。

(三) 这两部手册是综合性技术工具书, 着重介绍各专业的理论基础, 常用计算公式, 数据、资料, 关键问题以及发展趋向。在编写中, 力求做到立足全局, 勾划概貌, 反映共性, 突出重点。读者在综合研究和处理技术问题时, 《手册》可起备查、提示和启发的作用。它与各类专业技术手册相辅相成, 构成一套比较完整的技术工具书。《机械工程手册》包括基础理论、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品六个部分, 共七十九篇; 《电机工程手册》包括基础理论、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化七个部分, 共五十篇。

(四) 参加这两部手册编写工作的, 有全国许多地区和部门的工厂、科研单位、大专院校等五百多个单位、两千多人。提供资料和参加审定稿件的单位和人员, 更为广泛。许多地区的科技交流部门, 为审定稿件做了大量的工作。各篇在编写、协调、审查、定稿各个环节中, 广泛征求广大机电工人的意见, 坚持实行工人、技术人员和领导干部三结合的原则, 发挥了广大群众的智慧和力量。

(五) 为了使手册早日与读者见面, 广泛征求意见, 先分篇出版试用本。由于我们缺乏编辑出版综合性技术工具书的经验, 试用本在内容和形式方面, 一定会存在不少遗漏、缺点和错误。我们热忱希望读者在试用中进一步审查、验证, 提出批评和建议, 以便今后出版合订本时加以修订。

(六) 本书是《机械工程手册》第78篇, 由合肥通用机械研究所主编, 离心机部分参加编写的有成都工学院、北京化工学院、广东化工学院、天津大学、广州重型机器厂等单位。阀门部分参加编写的有铁岭地区阀门厂、上海阀门厂、沈阳阀门研究所、北京阀门厂、甘肃工业大学等单位。许多有关单位对编审工作给予大力支持和帮助, 在此一并致谢。

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会编辑组

目 录

编辑说明
常用符号表

离 心 机

第 1 章 离心机的工作原理和结构

1 工作原理	78-1
2 结构性能	78-1
2.1 三足式离心机	78-1
2.2 上悬式离心机	78-1
2.3 卧式刮刀卸料离心机	78-2
2.4 卧式活塞推料离心机	78-2
2.5 离心力卸料离心机	78-3
2.6 振动卸料离心机	78-3
2.7 进动卸料离心机	78-3
2.8 螺旋卸料过滤离心机	78-3
2.9 螺旋卸料沉降离心机	78-5
2.10 管式分离机	78-5
2.11 室式分离机	78-6
2.12 碟式分离机	78-6
2.13 复合式离心机	78-8
2.14 离心萃取机	78-8
3 离心机的选择	78-11

第 2 章 离心机的工艺计算

1 离心过滤的工艺计算	78-11
2 离心沉降的工艺计算	78-12
2.1 螺旋卸料沉降离心机的生产能力	78-12
2.2 管式分离机的生产能力	78-14
2.3 室式分离机的生产能力	78-14
3 离心分离的工艺计算	78-14
3.1 碟式分离机的生产能力	78-14
3.2 碟片主要结构尺寸的确定	78-15

第 3 章 转 鼓

1 转鼓的结构	78-16
1.1 结构与材料	78-16
1.2 主要结构参数	78-18

1.3 滤网与滤布	78-19
2 转鼓的强度计算	78-21
2.1 转鼓壁的强度计算	78-21
2.2 转鼓边缘效应区的强度计算	78-22
2.3 许用应力	78-24

第 4 章 卸料装置

1 刮刀式卸料装置	78-24
1.1 工作原理	78-24
1.2 刮刀受力计算	78-27
1.3 刮刀片的形状与材料	78-27
2 活塞推料装置	78-27
2.1 推料装置的结构	78-27
2.2 作用原理	78-27
2.3 推料力的计算	78-28
3 螺旋卸料装置	78-28
3.1 沉降式螺旋卸料的作用原理	78-28
3.2 螺旋部件的结构	78-28
3.3 螺旋的基本参数	78-29
3.4 螺旋推渣所受的轴向力	78-29
3.5 过滤式螺旋卸料装置	78-29
4 分离机喷嘴排渣装置	78-29
5 分离机活塞排渣装置	78-30
5.1 活塞排渣装置的结构	78-30
5.2 作用原理	78-31
5.3 正常分离和排出沉渣的液力计算	78-31

第 5 章 离心机功率计算

1 功率消耗的计算	78-32
1.1 起动转鼓及其他回转件消耗的功率	78-32
1.2 加入转鼓内的物料达到工作转速消耗的功率	78-32
1.3 轴承及机械密封摩擦消耗的功率	78-33

78-VI 目 录

- 1.4 转鼓及物料层与空气摩擦消耗的功率.....78-33
- 1.5 卸出滤渣及分离液消耗的功率.....78-33

阀 门

第6章 阀门设计、选用基础

- 1 阀门的分类78-37
- 2 公称口径、公称压力、试验压力78-37
- 3 阀门的温压表78-37
- 4 材料选用78-39
 - 4.1 体、盖材料的选用.....78-39
 - 4.2 密封面材料的选用.....78-40
 - 4.3 阀杆材料的选用和表面处理.....78-41
 - 4.4 紧固件材料的选用.....78-42
 - 4.5 填料的选用.....78-42
- 5 阀门的流体阻力损失78-43
- 6 常见问题78-44

第7章 阀门结构及驱动装置

- 1 截断阀的类型和特点78-45
 - 1.1 闸阀.....78-46
 - 1.2 截止阀.....78-47
 - 1.3 隔膜阀.....78-48
 - 1.4 旋塞阀.....78-48
 - 1.5 球阀.....78-49
 - 1.6 蝶阀.....78-49
- 2 节流阀、止回阀和多用阀的结构及特点78-50
 - 2.1 节流阀.....78-50
 - 2.2 止回阀.....78-50
 - 2.3 多用阀.....78-51
- 3 密封部件结构78-52
 - 3.1 闸阀密封圈.....78-52
 - 3.2 截止阀密封圈.....78-53
 - 3.3 球阀密封圈.....78-54
 - 3.4 蝶阀密封圈.....78-55
 - 3.5 阀杆的密封结构.....78-56
 - 3.6 体、盖连接处密封结构.....78-57
- 4 特殊工况用阀78-57
 - 4.1 低温阀门.....78-57

- 2 离心机功率的确定78-34
 - 2.1 轴功率.....78-34
 - 2.2 电机功率的确定.....78-35

- 4.2 超高压阀门.....78-58
- 4.3 耐腐蚀阀门.....78-58
- 4.4 输油输气管道用阀门.....78-59
- 4.5 原子能工业用阀门.....78-61
- 5 阀门的驱动装置78-62
 - 5.1 电磁驱动.....78-62
 - 5.2 气动与液动装置.....78-62
 - 5.3 电动装置.....78-64
 - 5.4 驱动速度.....78-68

第8章 截断阀的扭矩计算

- 1 密封面比压值的确定78-68
- 2 必需密封力计算78-69
- 3 摩擦力和摩擦力矩计算78-69
 - 3.1 阀杆与填料间的摩擦力和摩擦力矩.....78-69
 - 3.2 阀杆梯形螺纹处的摩擦力矩.....78-70
 - 3.3 导向键对阀杆的摩擦力.....78-70
 - 3.4 阀杆端部支承处的摩擦力矩.....78-71
 - 3.5 阀杆凸肩或螺母凸肩支承处的摩擦力矩.....78-71
 - 3.6 二段阀杆球形接头处的摩擦力矩.....78-71
- 4 闸阀阀杆的扭矩计算78-71
 - 4.1 楔式闸阀密封力计算.....78-71
 - 4.2 上顶楔平行式双闸板闸阀密封力计算.....78-72
 - 4.3 阀杆上的轴向力和扭矩.....78-72
 - 4.4 手轮圆周力.....78-72
- 5 截止阀阀杆的扭矩计算78-73
- 6 隔膜阀阀杆的扭矩计算78-73
- 7 填料旋塞阀的扭矩计算78-73
- 8 球阀的扭矩计算78-74
 - 8.1 浮动式球阀的扭矩计算.....78-74
 - 8.2 固定式球阀的扭矩计算.....78-74
- 9 蝶阀的扭矩计算78-74

第9章 安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀

1 安全阀	78-76
1.1 安全阀主要名词术语	78-76
1.2 安全阀的分类及特点	78-76
1.3 弹簧式安全阀	78-77
2 减压阀	78-82
2.1 减压阀的分类和动作原理	78-82
2.2 减压阀的静态特性偏差和不灵敏 性偏差	78-83
2.3 减压阀的计算	78-84
3 蒸汽疏水阀	78-85

3.1 蒸汽疏水阀的分类及特点	78-85
3.2 疏水阀的工作压差	78-87
3.3 疏水阀的排水量和选用倍率	78-87

附 录

附录 I 阀门和常用管件标准目录	78-87
附录 II 阀门型号编制方法	78-89
附录 III 阀门参数	78-91
附录 IV 阀门结构长度	78-98
附录 V 阀门的法兰密封面型式及 连接尺寸	78-104
参考文献	78-116

常用符号表

离 心 机

A_f ——加强箍横截面积 cm^2	S_0 ——转鼓筒体上开孔之间轴向或斜向中心距 (取两者小值) cm
B ——刮刀刃长度 m	Z ——螺旋离心机螺旋叶片的头数
D ——转鼓最大内直径 m	α ——转鼓圆锥段的半锥角 $^\circ$
d ——转鼓筒体上开孔的直径 cm	β ——螺旋叶片的螺旋升角 $^\circ$
F_c ——螺旋沉降离心机转鼓圆锥段沉渣所产生的离心力 kgf	γ_0 ——滤渣 (沉渣) 的容积重度 kgf/m^3
F_r ——分离因数	γ_1 ——滤液 (分离液) 的重度 kgf/m^3
f_1 ——滤渣与滤网的摩擦系数	γ_2 ——悬浮液中液相的重度 kgf/m^3
f_2 ——滤渣 (沉渣) 与转鼓壁的摩擦系数	γ_3 ——悬浮液中固相的重度 kgf/m^3
f_3 ——沉渣与螺旋叶片表面的摩擦系数	γ_4 ——乳浊液中重相的重度 kgf/m^3
G_3 ——按滤渣 (沉渣) 计的最大生产能力 kgf/s	γ_5 ——乳浊液中轻相的重度 kgf/m^3
G_4 ——按滤液 (分离液) 计的最大生产能力 kgf/s	γ_6 ——转鼓壁材料的重度 kgf/m^3
G_5 ——转鼓中滤渣 (沉渣) 的重量 kgf	γ_7 ——加强箍材料的重度 kgf/m^3
g ——重力加速度 m/s^2 (第3章为 cm/s^2)	γ_w ——转鼓内被分离物料的重度 kgf/m^3
H ——转鼓的高度 (长度) m (第3章为 cm)	δ ——转鼓壁的厚度 cm
K ——转鼓内物料的填充系数	δ_1 ——转鼓中滤网等附件的当量厚度 cm
K_1 ——衰减系数	δ_2 ——转鼓中滤渣层的厚度 m
K_2 ——刮刀刮削滤渣的比阻力, 一般可取为 4×10^5 kgf/m^2 进行估算	λ_1 ——转鼓内被分离物料与转鼓壁材料的重度比
n ——转鼓的转速 r/min	λ_2 ——考虑物料搅动和流体阻力损耗能量的系数, 一般可取为1.1~1.2
R ——转鼓最大内半径 m	σ_0 ——转鼓壁自身质量产生的离心力在壁内引起的环向应力 kgf/cm^2
R_0 ——转鼓筒壁外半径 m	$[\sigma]$ ——转鼓壁材料的许用应力 kgf/cm^2
$R_1 \ominus$ ——滤渣 (沉渣) 卸出口位置的半径 m	$[\sigma]^M$ ——转鼓边缘效应局部区域的许用应力 kgf/cm^2
$R_2 \ominus$ ——滤液 (分离液) 排出口位置的半径 m	φ_1 ——焊缝的强度系数
R_m ——转鼓壁的平均半径 cm	φ_2 ——开孔削弱系数
r ——锥形转鼓小端的内半径 m	ψ_1 ——开孔率
r_1 ——转鼓中滤渣层内表面半径 m	ω ——转鼓的回转角速度 rad/s
r_2 ——转鼓中自由液层内表面半径 m	
S ——螺旋离心机螺旋叶片的螺距 m	

⊖ 本符号的意义不适用于第5章第3节。

阀门

A_k ——安全阀喉部截面积 m^2	M_{Lz} ——开阀时阀杆螺纹处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
b ——密封面宽度 cm	M_m ——球阀密封圈处摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
D_g ——公称通径 mm	M_u ——关闭时阀杆(阀杆螺母)凸肩支承处的摩擦力矩; 浮动球阀轴颈处的摩擦力矩; 旋塞阀填料支承处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
D_1 ——密封面内径 cm	M_z ——开阀时阀杆(阀杆螺母)凸肩支承处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
D_2 ——密封面外径 cm	M_q ——关闭时阀杆球形接头处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
D_m ——密封面平均直径 cm	M'_q ——开阀时阀杆球形接头处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
d ——阀杆直径 cm	M_t ——填料处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$
d_0 ——阀杆螺纹中径 cm	p ——工作压力 kgf/cm^2
d_k ——安全阀的喉部直径 cm	p_g ——公称压力 kgf/cm^2
E ——材料的弹性模量 kgf/cm^2	p_c ——安全阀、减压阀的出口压力 kgf/m^2 (绝对)
F_b ——必需密封力 kgf	p_j ——安全阀、减压阀的进口压力 kgf/m^2 (绝对)
F_d ——介质作用于阀杆端头的力 kgf	p_k ——安全阀开启压力 kgf/cm^2
F ——关闭时作用在阀杆上的总力 kgf	p_p ——安全阀额定排放压力 kgf/cm^2
F' ——开阀时作用在阀杆上的总力 kgf	Q_L ——理论体积排量(流量) m^3/h
F_j ——介质压力作用力 kgf	q_b ——密封面的必需比压 kgf/cm^2
F_m ——关闭时使闸板密封所需力 kgf	W_L ——理论重量排量(流量) kgf/h
F'_m ——开阀时闸板脱离密封所需力 kgf	α_i ——阀杆螺纹升角 $^\circ$
f_t ——填料的摩擦力 kgf	γ ——介质重度(进口) kgf/m^3
f_j ——导向键的摩擦力 kgf	μ_c ——轴承摩擦系数
G ——闸板重量 kgf	μ_m ——密封面摩擦系数
g ——重力加速度 m/s^2	μ_t ——填料摩擦系数
h ——阀瓣开启高度 mm	μ_u ——凸肩支承的摩擦系数
M ——关闭时的最大扭矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	ζ ——流体阻力系数
M' ——开阀时的最大扭矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	ρ_L ——关闭时螺纹副的摩擦角
M_c ——球阀轴承处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	ρ'_i ——开阀时螺纹副的摩擦角
M_d ——关闭时阀杆端部的摩擦力矩; 蝶阀的动水力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	φ ——闸板、顶楔、旋塞的半锥角
M_d ——开阀时阀杆端部的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	
M_L ——关闭时阀杆螺纹处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	
M_{Lj} ——开阀时截止阀阀杆螺纹处的摩擦力矩 $\text{kgf}\cdot\text{cm}$	

离心机

第1章 离心机的工作原理和结构

1 工作原理

离心机是利用离心力把悬浮液和乳浊液中的固体和液体组分或轻重相组分分离开来的机械 $\ominus$ 。分离过程有离心过滤、离心沉降和离心分离三种类型。

(1) 离心过滤 转鼓有孔，液体通过过滤介质、鼓壁小孔被甩出，固体截留在鼓内。适于含固量高、固相粒度大的悬浮液。

(2) 离心沉降 转鼓无孔，依靠悬浮液中固相和液相重度不同而实现分离。常用于分离固相比液相的重度差较大，而固相粒度较小、含固量较低的悬浮液。

(3) 离心分离 两种重度不同而又互不相溶的液体所形成的乳浊液 $\ominus$ 的分离和含微量固体的悬浮液澄清。

物料在离心力场所受的离心力和它承受的重力的比值称分离因数，其值

$$F_r = \frac{mR\omega^2}{mg} \approx 1.12 \times 10^{-8} Rn^2 \quad (78-1-1)$$

工业离心机中， F_r 可由数百到数万。

2 结构性能

2.1 三足式离心机

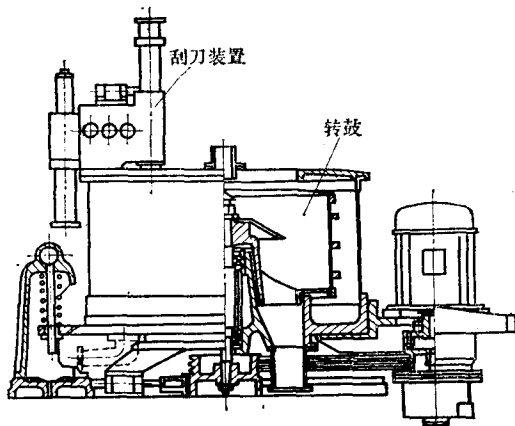


图78-1-1 三足式下部自动卸料离心机

分上部卸料、下部卸料和（上部或下部）自动卸料（图78-1-1）三种型式。转鼓支承在三个装有缓冲弹簧的摆杆上，以减小因加料或其他原因引起的重心偏移。其结构简单，适应性广，操作方便，制造容易。上部卸料三足式离心机劳动强度大，劳动条件差，可采用自动卸料装置，加以改进。

当采用无孔转鼓时可作沉降离心机使用。

2.2 上悬式离心机

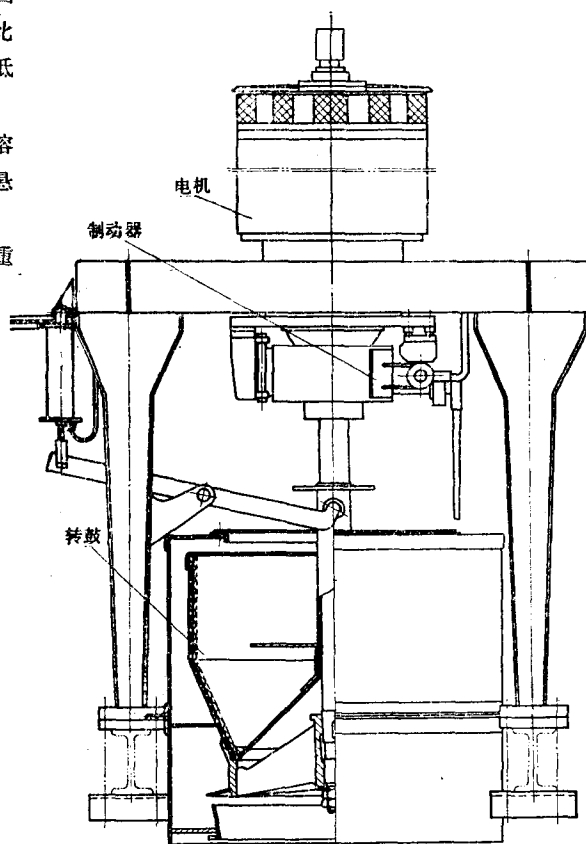


图78-1-2 上悬式重力卸料离心机

$\ominus$ 气-气分离的离心机未包括在内。

$\omin�$ 包括含微量固体的乳浊液，即液-液-固。

分重力卸料（图 78·1-2）和机械卸料两种。转鼓悬挂在挠性轴上，悬挂支承装有可摆动的调心轴承，稳定性和自动对中性较好。其结构简单，操作平稳，卸料方便。但间歇操作，功率消耗大。为了提高生产能力，减轻劳动强度，近年逐渐被多速

电机驱动和时间自动控制的自动上悬式重力卸料离心机所替代。

2.3 卧式刮刀卸料离心机

见图 78·1-3。加料、卸料等操作均在全速运

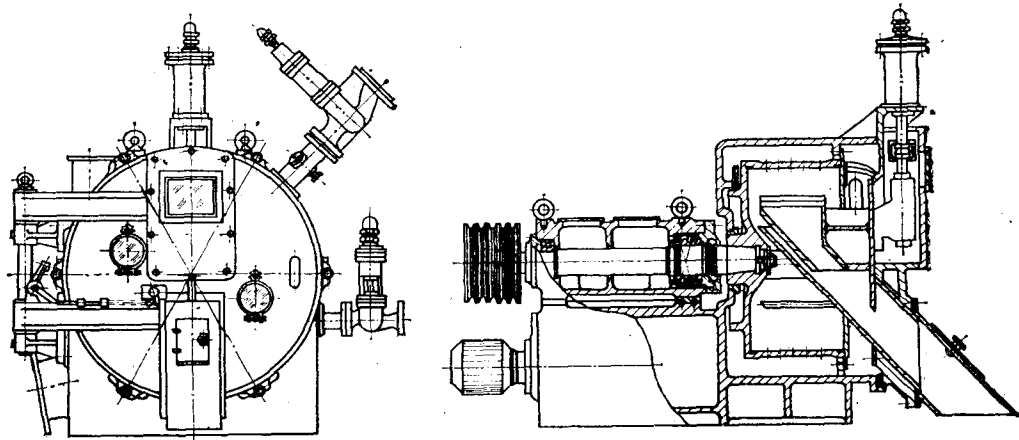


图78·1-3 卧式刮刀卸料离心机

转下进行，振动大，转轴粗，整个操作循环用电器和液压元件顺序控制。其生产能力大，辅助时间短，但是滤渣的固相颗粒破碎严重。不适用于易堵滤网又不能再生的悬浮液的分离。

为了满足特种工艺要求，可设计成密闭防爆或特定温度和压力下操作的结构。

当采用无孔转鼓时，可作沉降离心机使用。

2.4 卧式活塞推料离心机

分单级、双级（图 78·1-4）和多级。由复合油缸等液压系统控制的往复活塞把料推出。加料、分离、洗涤、卸料等工序都在全速运转下连续进

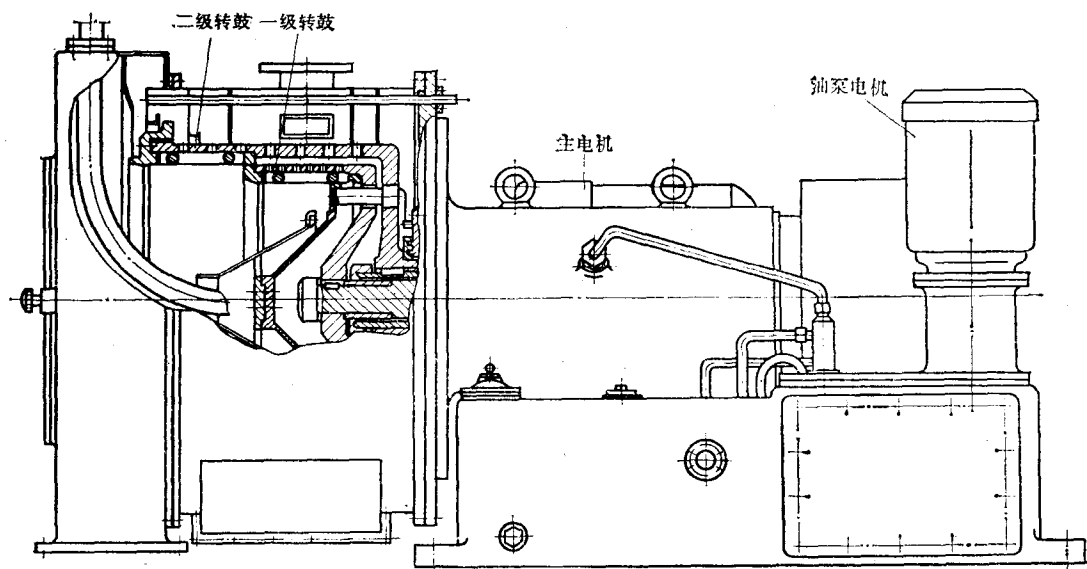


图78·1-4 卧式双级活塞推料离心机

行。活塞往复次数和推料行程可视工况要求分别改变。双级和多级活塞往返行程都做功，油泵和电机负荷均匀，可用多种洗液洗涤，并分别导出洗涤液。但对悬浮液浓度波动敏感。低浓度的悬浮液必须预先浓缩。

提高转速、缩短行程和加快往复次数可以提高单机产量。

2.5 离心力卸料离心机

分立式（图 78-1-5）和卧式两种。是无卸料装置的自动连续卸料离心机。滤渣在锥形转鼓中，靠本身的离心力克服与滤网的摩擦，顺鼓壁向转鼓大端移动，滤渣自行卸出。其结构简单，造价低，功率消耗小，但对悬浮液的浓度和固相粒度大小的

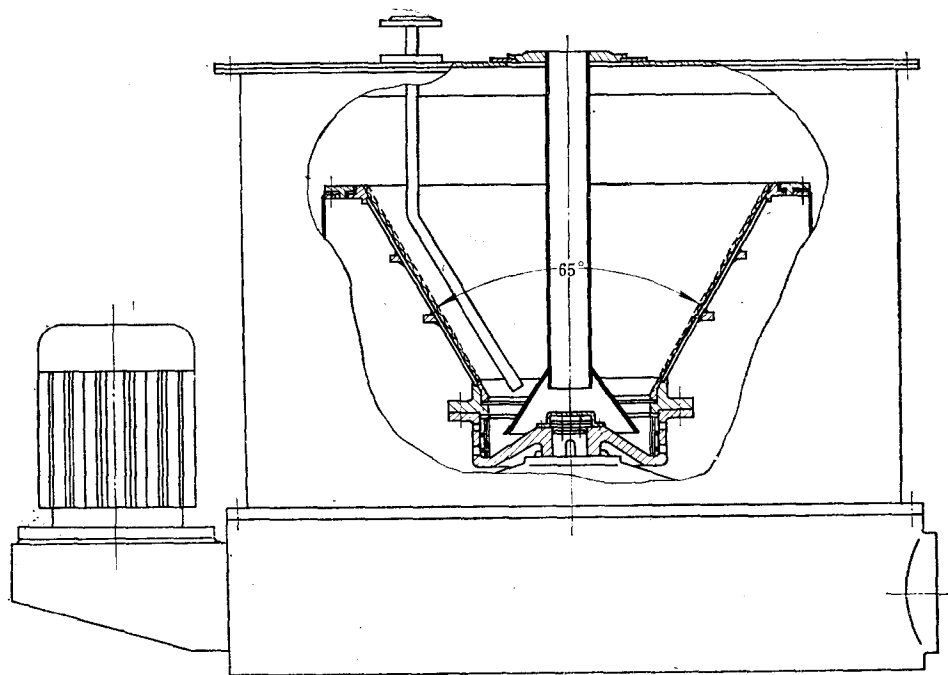


图78-1-5 立式离心力卸料离心机

波动敏感，滤网和网孔大小的选择直接影响分离效果。

2.6 振动卸料离心机

是附有轴向振动的离心力卸料离心机，有立式和卧式两种。它依靠偏心激振，振频一般在 25~30 Hz。参见第 66 篇。

2.7 进动卸料离心机

分立式和卧式（图 78-1-6）两种，在转鼓回转时，滤渣靠转鼓作规则的进动运动，改变卸料锥角而卸出。小型高效。常用在以低分离因数处理粗颗粒物料的脱液。滤网与网孔大小的选择直接影响

分离效果。

2.8 螺旋卸料过滤离心机

分立式（图 78-1-7）和卧式两种，是由差动螺旋输送机输送或延迟输出滤渣的连续卸料离心机。转鼓和螺旋输送机借助于摆线针轮或行星齿轮变速器产生转速差。其渣层能翻动，分离效果好，生产能力大。但是滤渣的固相颗粒破碎严重，变速器制造精度要求高，大功率封闭循环啮合磨损大。一般高速、小直径（ $D = 300 \sim 600 \text{ mm}$, $F_r = 2000 \sim 3500$ ）的用于化工食品等工业；低速、大直径（ $D > 800 \text{ mm}$, $F_r < 400$ ）的用于矿山、煤炭等工业。

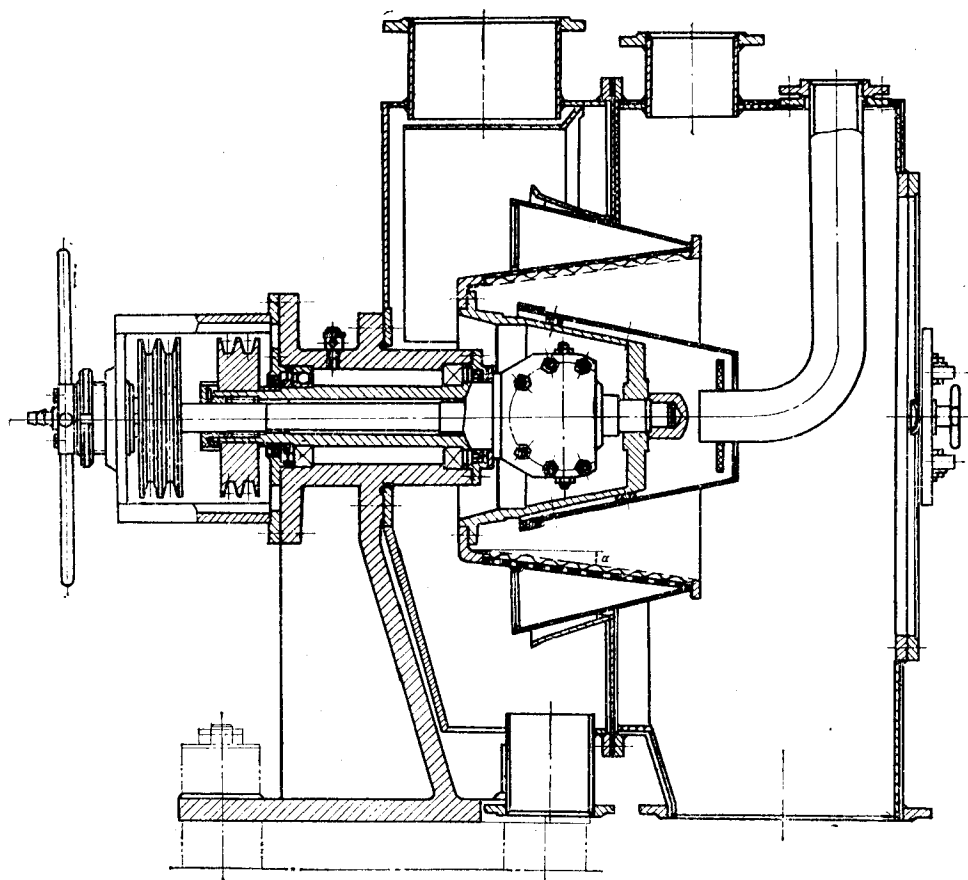


图78-1-6 卧式进料卸料离心机

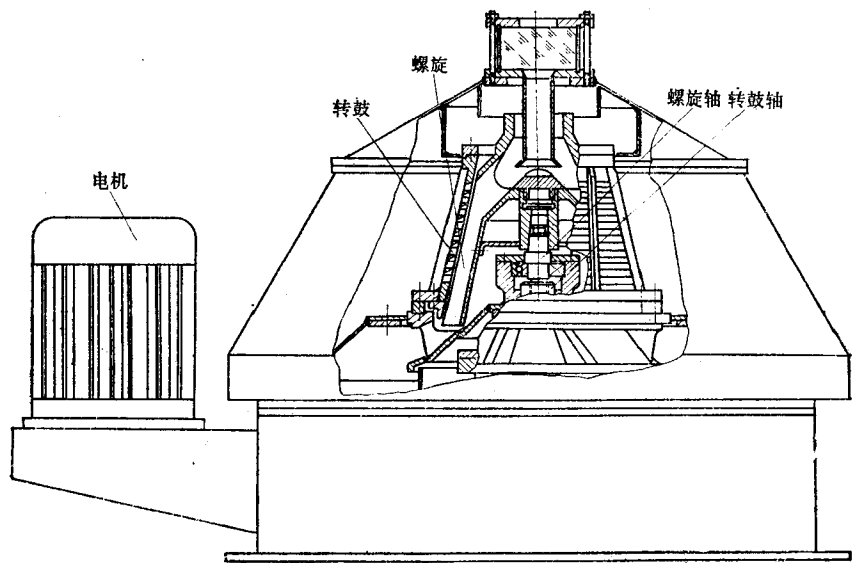


图78-1-7 立式螺旋卸料过滤离心机

2.9 螺旋卸料沉降离心机

见图 78-1-8。结构原理与过滤式相仿，但螺旋输送机不起阻滞作用，而起推卸沉渣的作用。分立式和卧式。沉降区和干燥区的长度由溢流挡板调

节。其生产能力大，对悬浮液浓度变化不敏感，但沉渣含湿量高，洗涤效果差，沉渣的固相颗粒破碎中等。常用于细粒物料的稀悬浮液分离。为了适应特殊工艺要求，可设计成密闭防爆等型式。为了调节转差，可采用液压马达驱动。

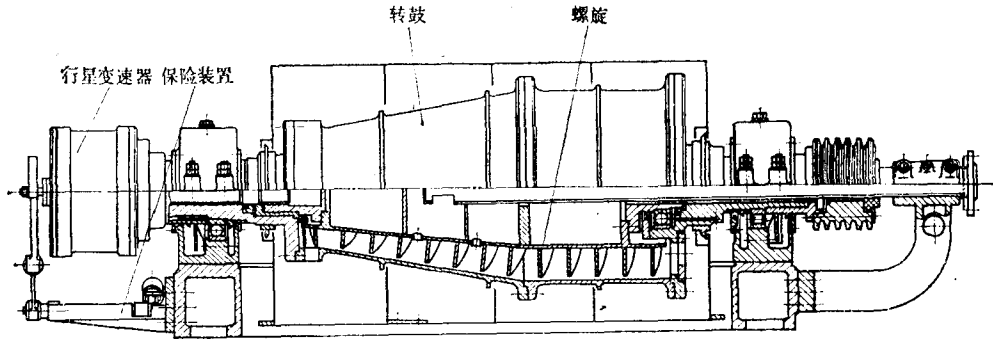


图78-1-8 卧式螺旋卸料沉降离心机

2.10 管式分离机

见图 78-1-9。分澄清型和分离型两种，挠性

支承，转速高， $F_r > 10000$ 。具有结构简单、运转可靠等优点，但生产能力小。分离型转鼓装有比重环以调节中性层，提高分离效果。

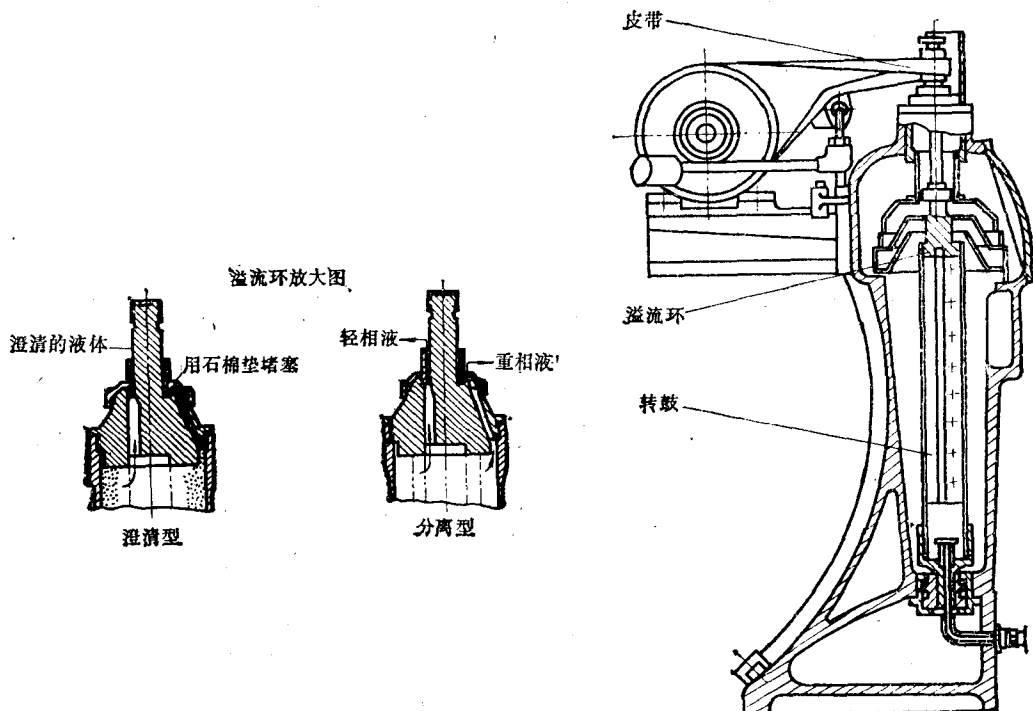


图78-1-9 管式分离机

2.11 室式分离机

见图 78·1-10。转鼓由若干个不同直径的圆筒同心套叠而成，加长了液相在转鼓中的流动路程和停留时间，并使液层减薄，改善了分离效果。专用于澄清含微量固体的液相。传动结构与碟式分离机相同。

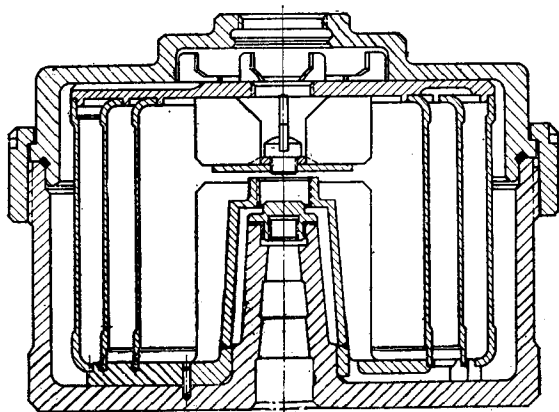


图78·1-10 室式分离机

2.12 碟式分离机

见图 78·1-11。转鼓中放置一组碟片，把要分离的液体分成 1~2 mm 的薄层，大大提高了分离效果。

碟式分离机按分离工艺过程分为分离型和澄清型两种。分离型碟片开孔，有轻液和重液两个出液口，使用时用调节重液出口半径，即比重环来控制中性层。当有向心泵时，可以不停机调节出液口压力，以控制中性层，使轻重两相分界面正好在碟片开孔的位置。澄清型碟片不开孔，只有一个出液口。碟片参数对分离效果有直接影响。

碟式分离机按卸渣方式可分为：人工排渣、喷嘴排渣和活塞排渣。

a. 人工排渣(图 78·1-11) 需停机排渣，劳动强度大，常用于含固量低的乳浊液分离和悬浮液澄清。水冲式是指用热水冲刷，沉渣随重液排出的结构，一般用于胶体状沉渣的排出，如制皂工业使用的分离机。

b. 喷嘴排渣(图 78·1-12) 连续排渣结构，常作浓缩用，浓缩率为 5~20 倍，沉渣呈流动状。

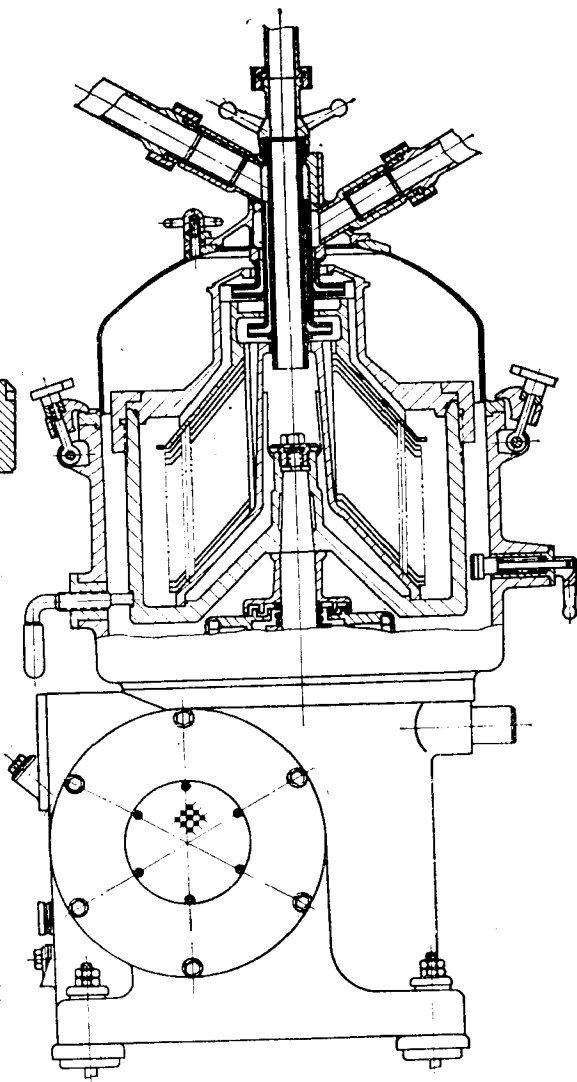


图78·1-11 碟式人工排渣分离机

喷嘴易堵塞和磨损，使转鼓失去平衡，引起振动。喷嘴口径的选择与沉渣粒度、浓度有关。部分沉渣再循环的结构，可使浓缩率再提高 6~8%。

c. 活塞排渣(图 78·1-13) 转鼓中有沿转鼓周壁上下移动的活塞，通过液压来启闭排渣口实现排渣，具有分离效率高、生产能力大等优点，并可通过时间、渣层厚度、分离液透明度等实现自控，使过程自动化，是近年来发展最快的分离机结构。

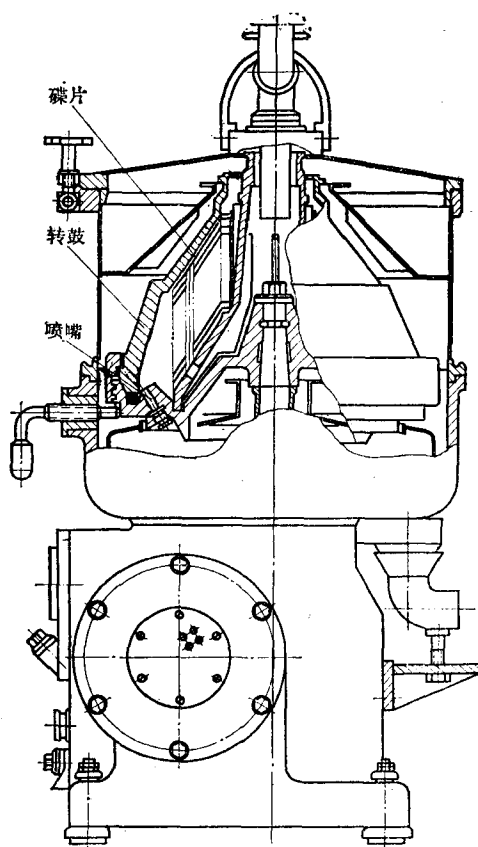


图78-1-12 碟式喷嘴排渣分离机

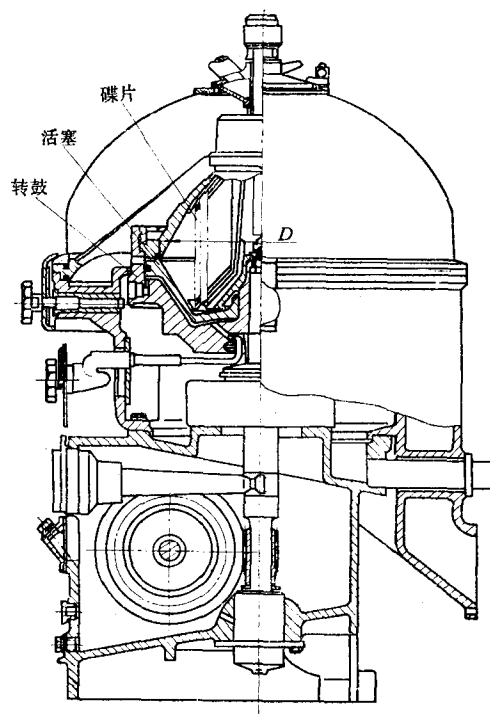


图78-1-13 碟式活塞排渣分离机

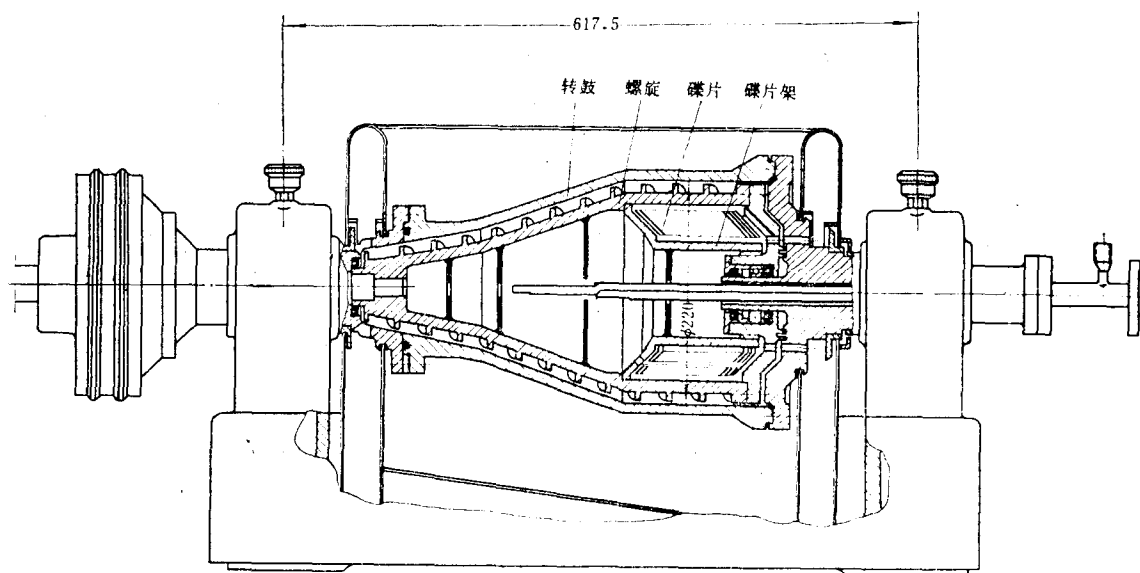


图78-1-14 卧式螺旋碟片复合式离心机

2.13 复合式离心机

组合某两种离心机的特性,以适应特殊分离工艺要求,形成各种复合离心机。常见的有活塞-离心

力卸料复合式离心机、立式和卧式螺旋碟片复合式离心机(图78·1-14)、立式和卧式螺旋卸料沉降过滤复合式离心机、分离三组分的卧式螺旋卸料沉降离心机(图78·1-15)等等。

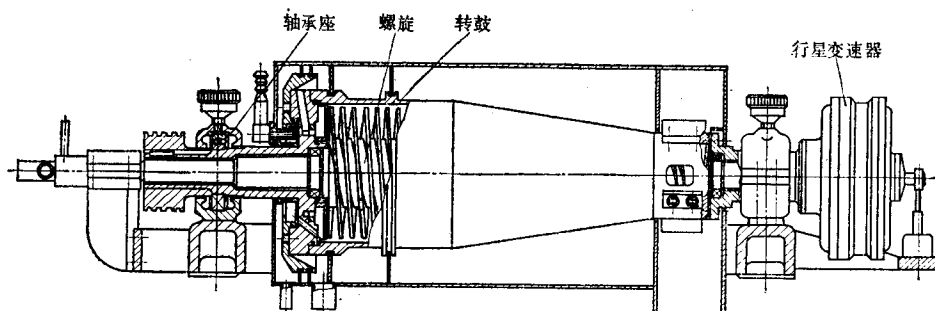


图78-1-15 分离三组分的卧式螺旋卸料沉降式离心机

2.14 离心萃取机

是在离心力场中,使轻重两相接触、混合、分离进行传质达到萃取目的的分机。是离心机发展中的新领域。为了强制两相混合接触过程,轻相从

转鼓周壁处进入,重相从转鼓中间进入,形成对流状态,以增长接触、混合、分离的时间,提高萃取、分离效果。常见的有筒式(图78·1-16)、室式(图78·1-17)、碟式 $\ominus$ (图78·1-18)。主要用于制药、冶金、污水处理等工业部门。

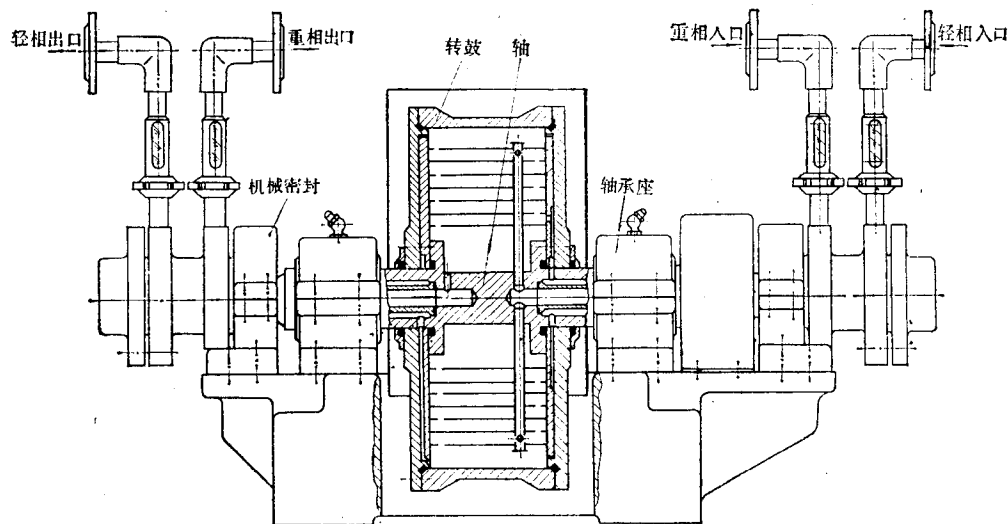


图78-1-16 筒式离心萃取机

$\ominus$ 传动结构同碟式分离机。