

第9章 污泥处置设备

本章内容

- 排泥设备（行车式吸泥机、中心传动式刮泥机、中心传动式吸泥机）
- 污泥浓缩与脱水设备（带式压滤机、带式浓缩机、板框压滤机）

9.1 排泥设备

1、排泥设备的分类

排泥设备的分类

行车式	吸泥机	泵吸式	单管扫描式	中心传动式	垂架式	刮泥机	双刮臂式
			多管并列式				吸泥机
		虹吸式				水位差自吸式	
	泵/虹吸式		虹吸式				
刮泥机	翻板式	悬挂式	空气提升式				
	提板式						
链板式	单列链式	周边传动式	刮泥机				
	双列链式		吸泥机				
螺旋输送式	水平式						
	倾斜式						



9.1 排泥设备

2、行车式吸泥机

➤组成：主要由行车钢结构、驱动机构、吸泥系统、配电及行程控制装置组成。

➤吸泥机排泥方式有虹吸、泵吸、空气提升。

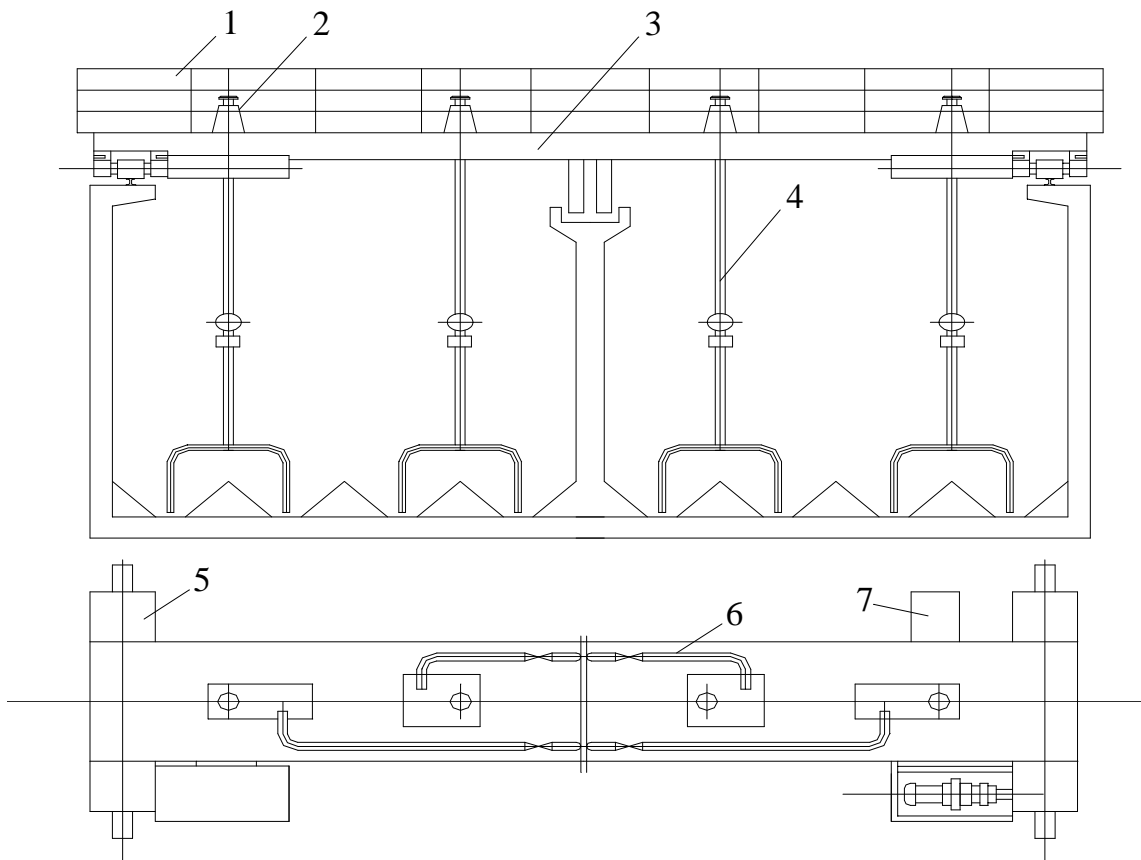


图9.1 行车式吸泥机结构简图

1—栏杆；2—液下污水泵；3—主梁；4—吸泥管路
5—端梁；6—排泥管路；7—电缆卷筒

行车式吸泥机设计

- 行车结构（钢结构，主梁、端梁、水平桁架）；
- 驱动机构及功率的计算；
- 排泥管路系统设计；
- 集电装置及端头立柱；
- 安装要求；
- 运转及管理；
- 系统化设计。

行车式吸泥机主要组成部分

表 7-7

名 称	虹 吸 式	泵吸式、泵/虹吸式
总体构成	(1) 行车钢结构 (2) 驱动机构 (包括车轮、钢轨及端头立柱) (3) 虹吸吸泥系统 (4) 配电及行程控制装置	(1) 行车钢结构 (2) 驱动机构 (包括车轮、钢轨及端头立柱) (3) 泵吸吸泥系统 (4) 配电及行程控制装置



2008-5-10

6

西安建筑科技大学



2008-5-10

7

西安建筑科技大学



2008-5-10



2008-5-10

9

西安建筑科技大学



2008-5-10

10

西安建筑科技大学



2008-5-10

11

西安建筑科技大学

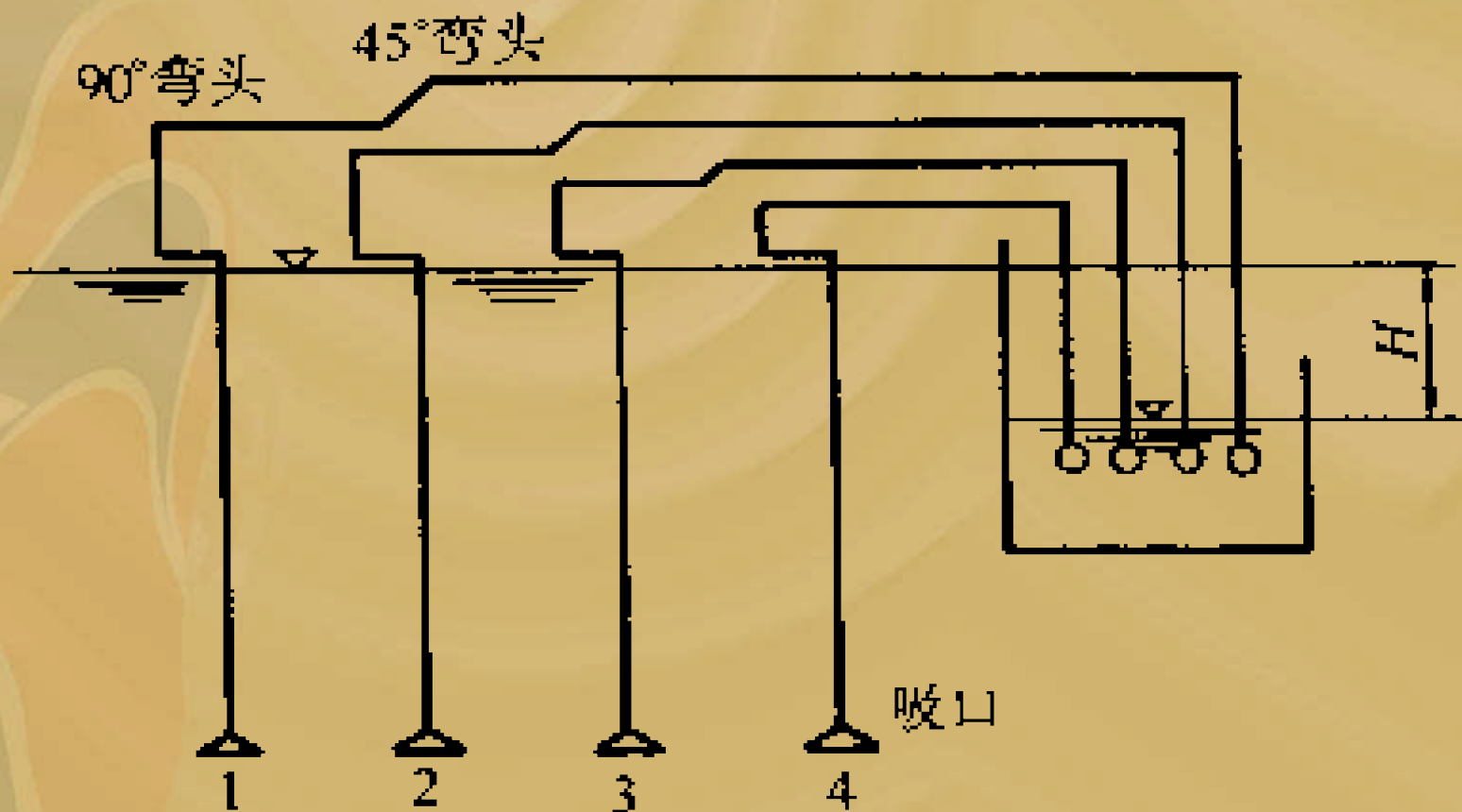


图 7-26 吸泥管布置示意



QG(X)型移动桥式刮（吸）泥机

西安建筑科技大学



HJX型吸泥机

西安建筑科技大学

9.1 排泥设备

3、中心与周边传动排泥机

◆垂架式中心传动刮泥机

➤组成：驱动机构、中心支座、中心竖架、工作桥、刮臂桁架、刮泥板及撇渣机构等组成。

➤运行情况：进水管立柱，下端与池底的进水管衔接，原水由进水管流出，中心配水管布水，流速逐渐减小周边流出，悬浮物沉降池底，由刮板刮集至集泥槽，通过排泥管排出。

垂架式中心传动吸泥机不同的是设置吸泥管道。

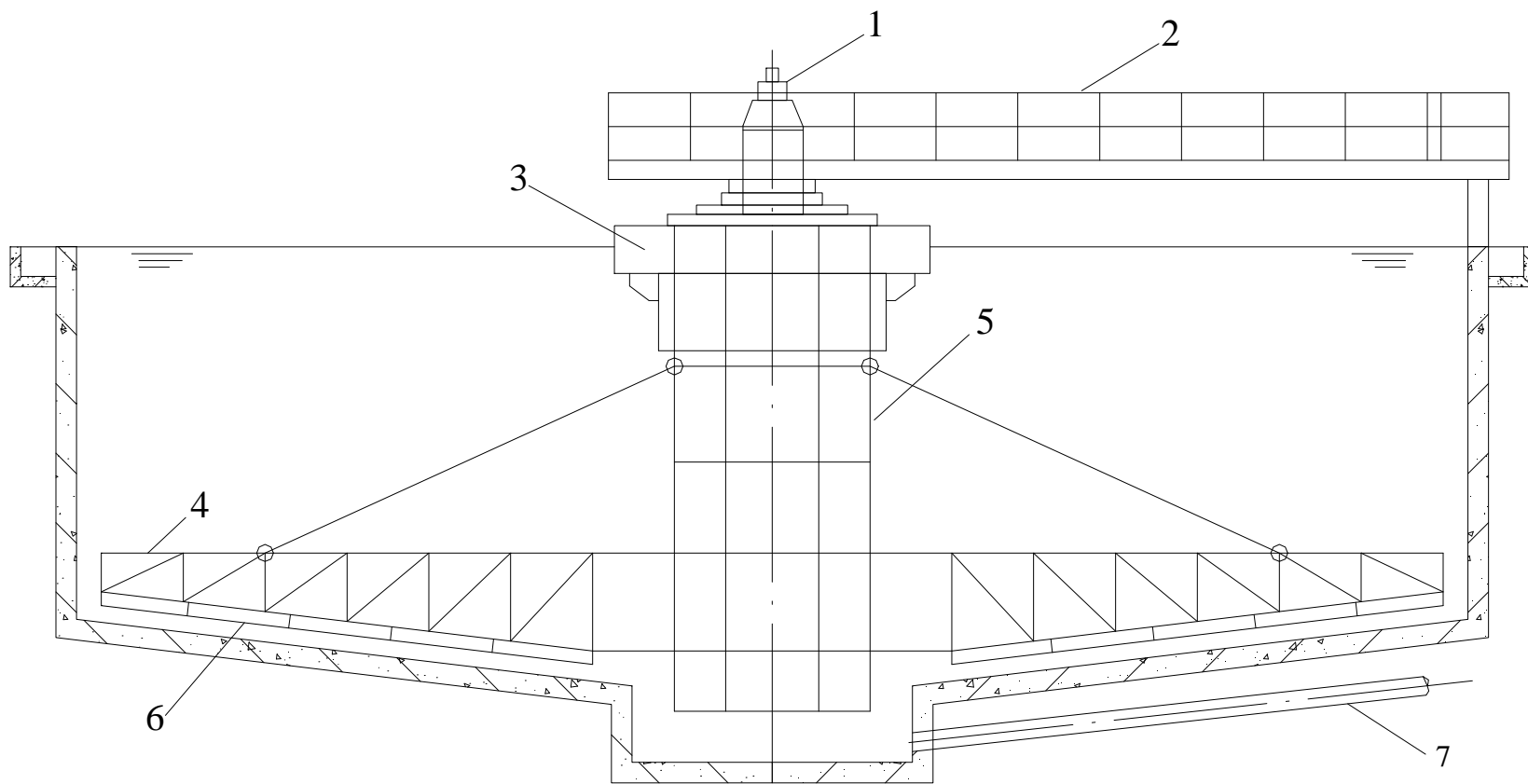


图9.3 垂架式中心传动刮泥机结构示意图

1—传动装置；2—工作桥；3—稳流筒；4—刮泥行架；5—中心架；6—刮板；7—排泥管

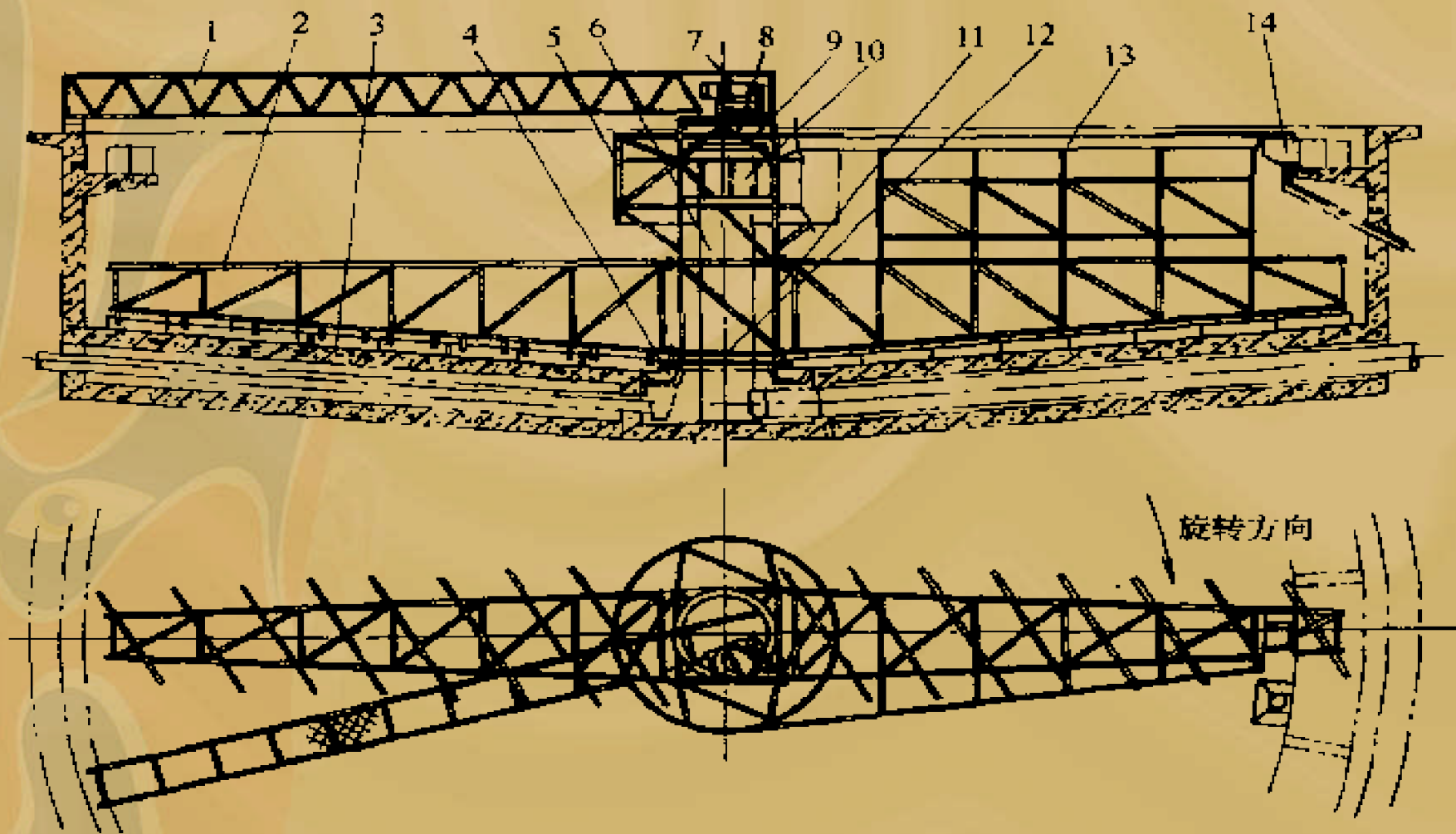


图 7-90 垂架式中心传动刮泥机

1—工作桥；2—刮臂；3—刮板；4—刮板；5—导流筒；6—中心进水管；7—摆线针轮减速机；8—蜗轮蜗杆减速器；9—滚动轴承式旋转支承；10—扩散筒；11—中心竖架；12—水下轴承；13—撇渣板；14—排渣斗

2008-5-10

17

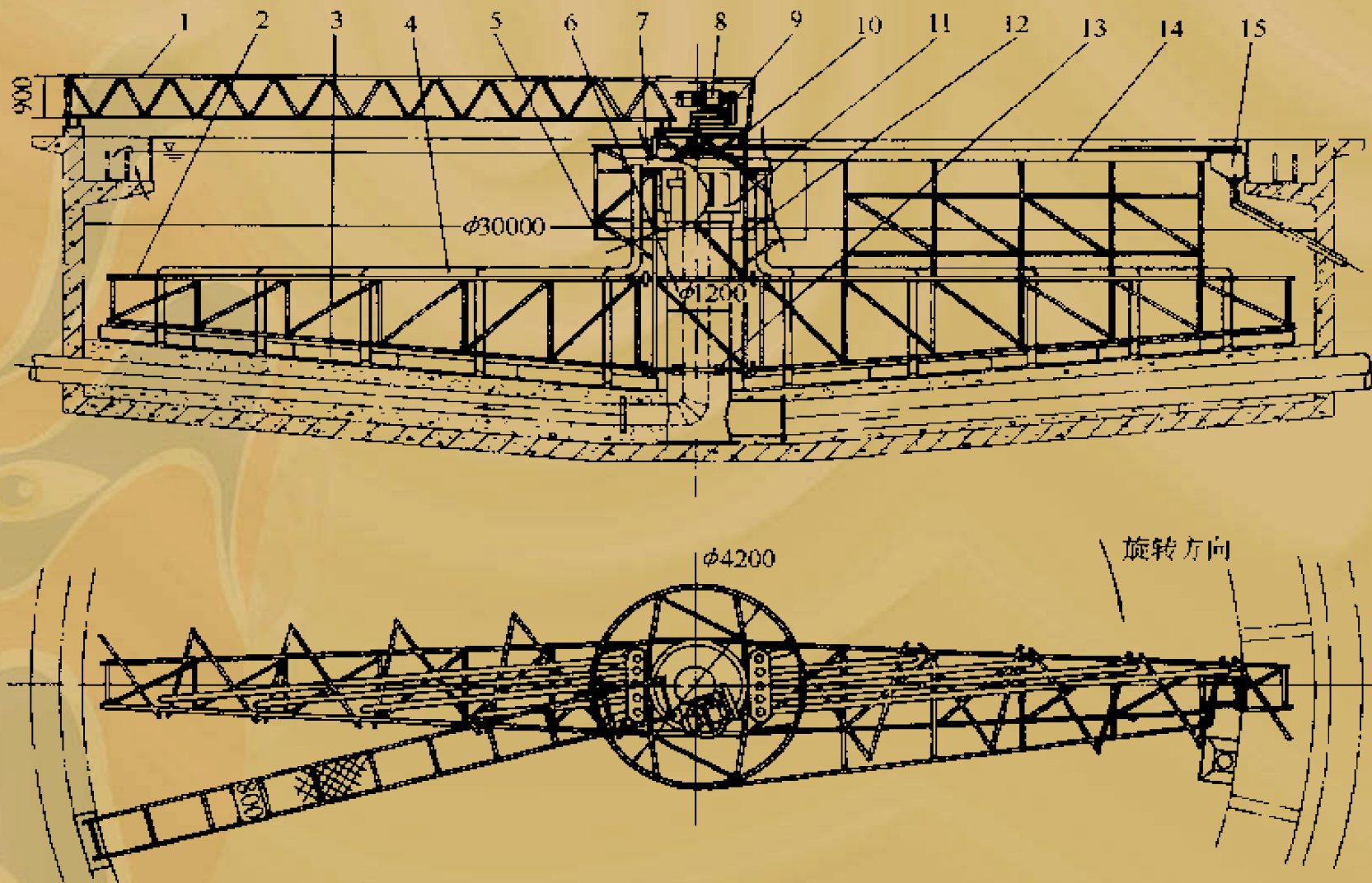


图 7-119 垂架式中心传动吸泥机总体结构

1—工作桥;2—刮臂;3—刮板;4—吸泥管;5—导流筒;6—中心进水柱管;7—中心集泥槽;8—摆线减速机;9—蜗轮
 减速器;10—旋转支承;11—扩散筒;12—转动竖架;13—水下轴承;14—撇渣板;15—排渣斗

2008-5-10

18

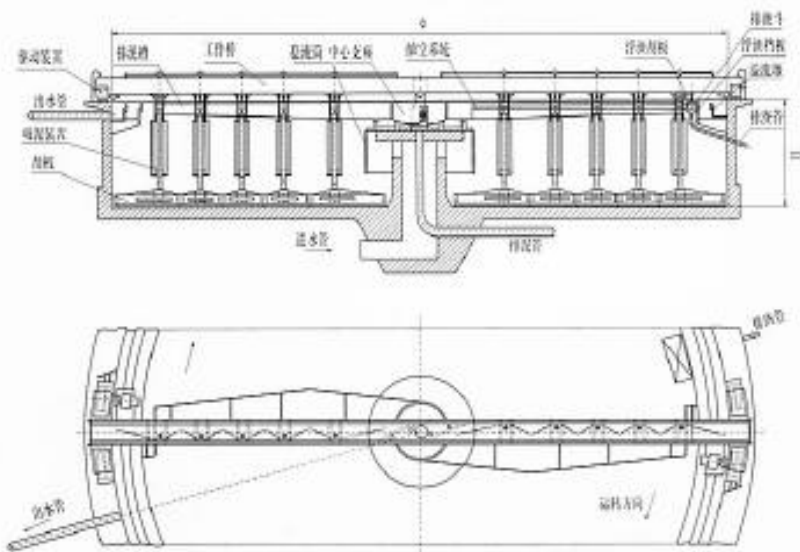
垂架式中心传动刮泥机设计

- 驱动机构；
- 驱动功率的确定；
- 中心转动竖架及水下轴瓦；
- 刮臂与刮板；
- 系列化设计。

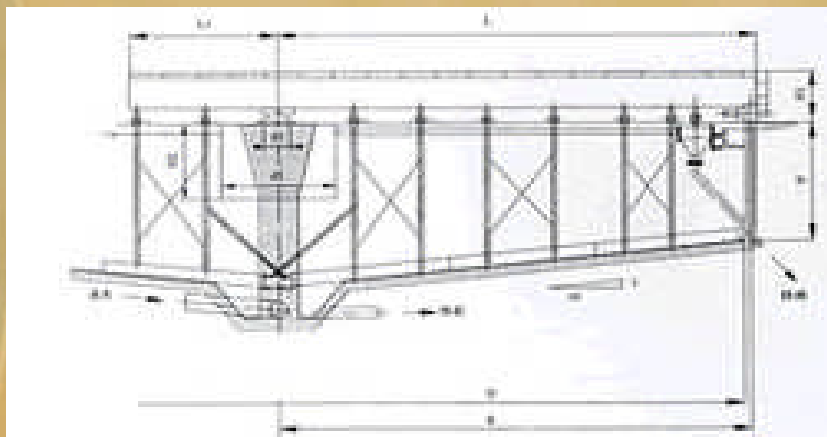


ZG型中心传动刮泥机





ZBX型周边传动吸泥机



周边传动刮泥机



中心传动刮泥机



安装直径47米的中心传动刮泥机



BX型周边传动吸泥机



BG型周边传动刮泥机

9.2 污泥浓缩与脱水设备

1、浓缩与脱水设备的用途

- 初沉污泥、活性污泥和化学污泥。
- 污泥含水率高，一般在96%以上，空隙水和毛细水。所以污泥体积很大，输送、处理和处置都不方便。
- 污泥浓缩去除空隙水，但含水率94%以上，污泥脱水去除毛细水。

2、浓缩与脱水设备的类型

- 常用污泥浓缩设备：重力式污泥浓缩池、浓缩机、带式浓缩机、卧螺式离心机等。
- 常用脱水设备：带式压滤机、离心脱水机、板框压滤机、真空过滤机等。

9.2 污泥浓缩与脱水设备

3、带式压滤机

组成：滤带、辊、絮凝反应器（污泥混合筒）、驱动装置、滤带张紧装置、滤带调偏装置、滤带冲洗装置、滤饼剥离及排水装置组成。

原理：把压力施加在滤布上，用滤布的压力和张力求使污泥脱水。

工作过程：污泥絮凝、重力脱水、楔形脱水和压榨脱水（低压脱水、高压脱水）四步进行。

滤带：过滤、压榨、输送滤渣。过滤性、滤饼剥离性、再生性、足够强度、耐磨、变形量小。

设备特点：带式压滤机是连续运转的污泥脱水设备，进泥的含水率一般为96~97%，脱水后滤饼的含水率为70~80%。操作简便，可维持稳定的运转，其脱水效果主要取决于滤带的速度和张力；结构紧凑、简单，低速运转，易保养；处理能力高、耗电少，允许负荷有较大范围的变化；无噪声和振动，易于实现密闭操作。

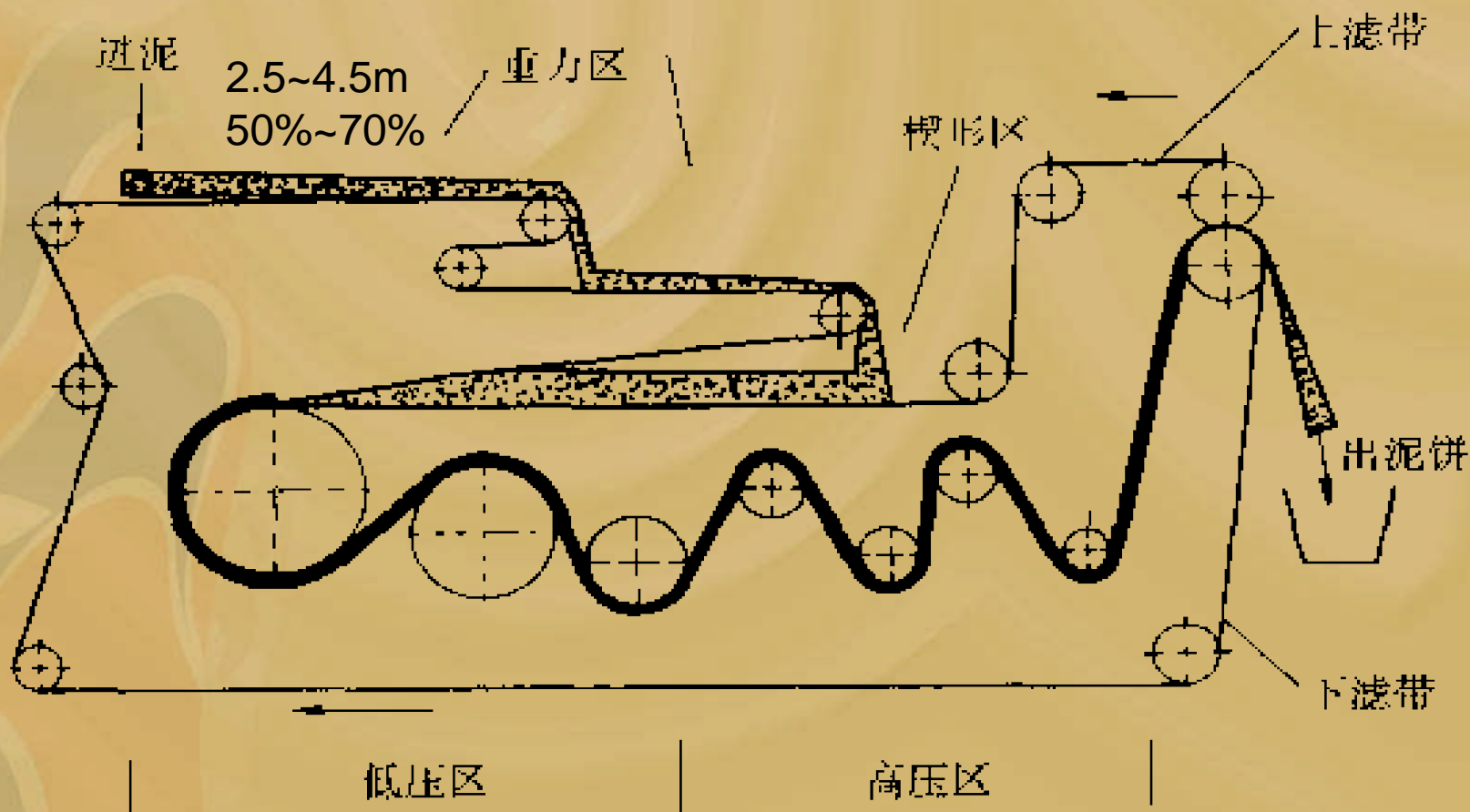


图 11-8 带式压滤机工作原理

污泥絮凝 → 重力脱水 → 楔形脱水 → 低压脱水 → 高压脱水。

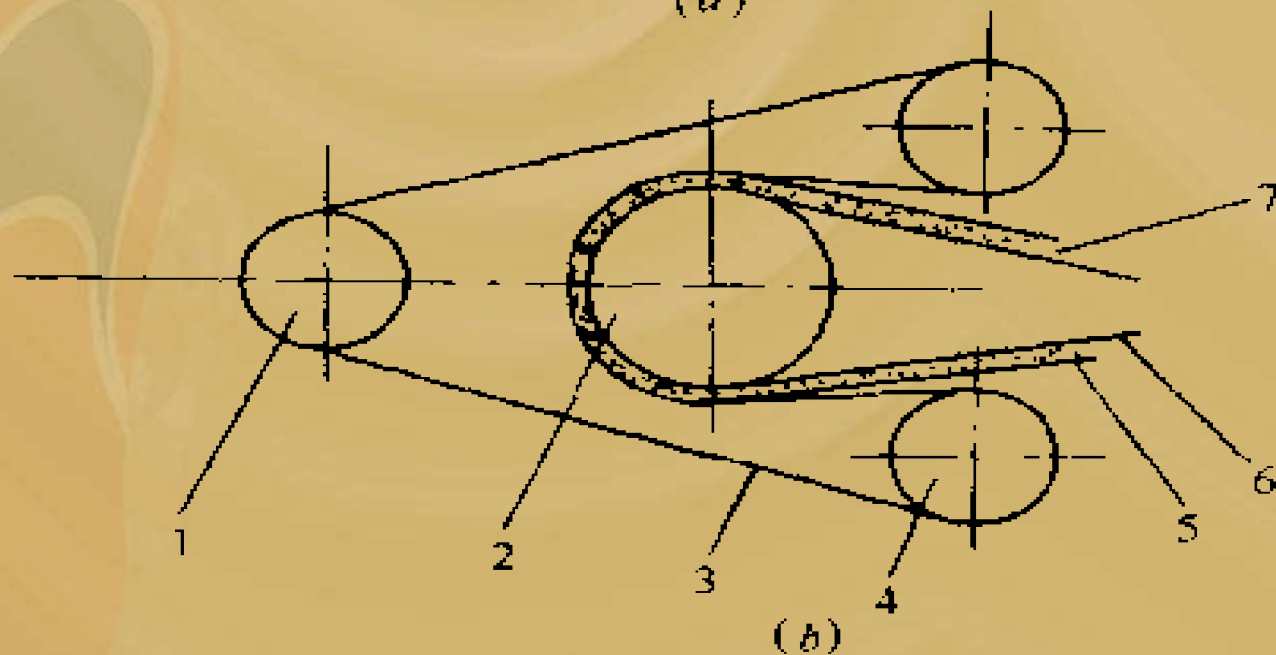


图 11-11 压榨脱水区的压榨方式和高压带高压脱水区

(a)为压榨脱水区的压榨方式；(b)为高压带高压脱水区

1—张紧辊；2—高压辊；3—高压带；4—导向辊；5—上滤带；6—下滤带；7—滤饼

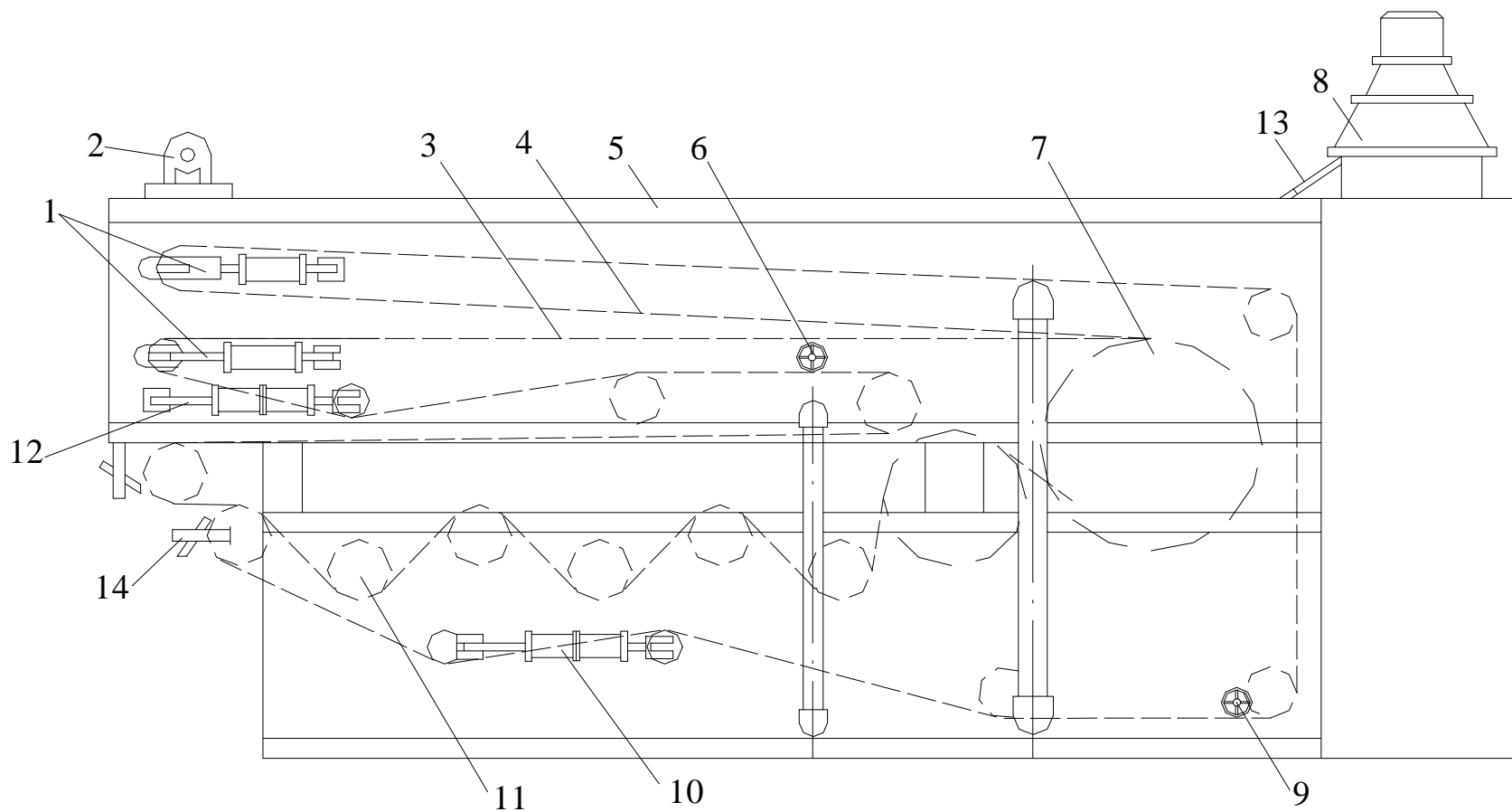
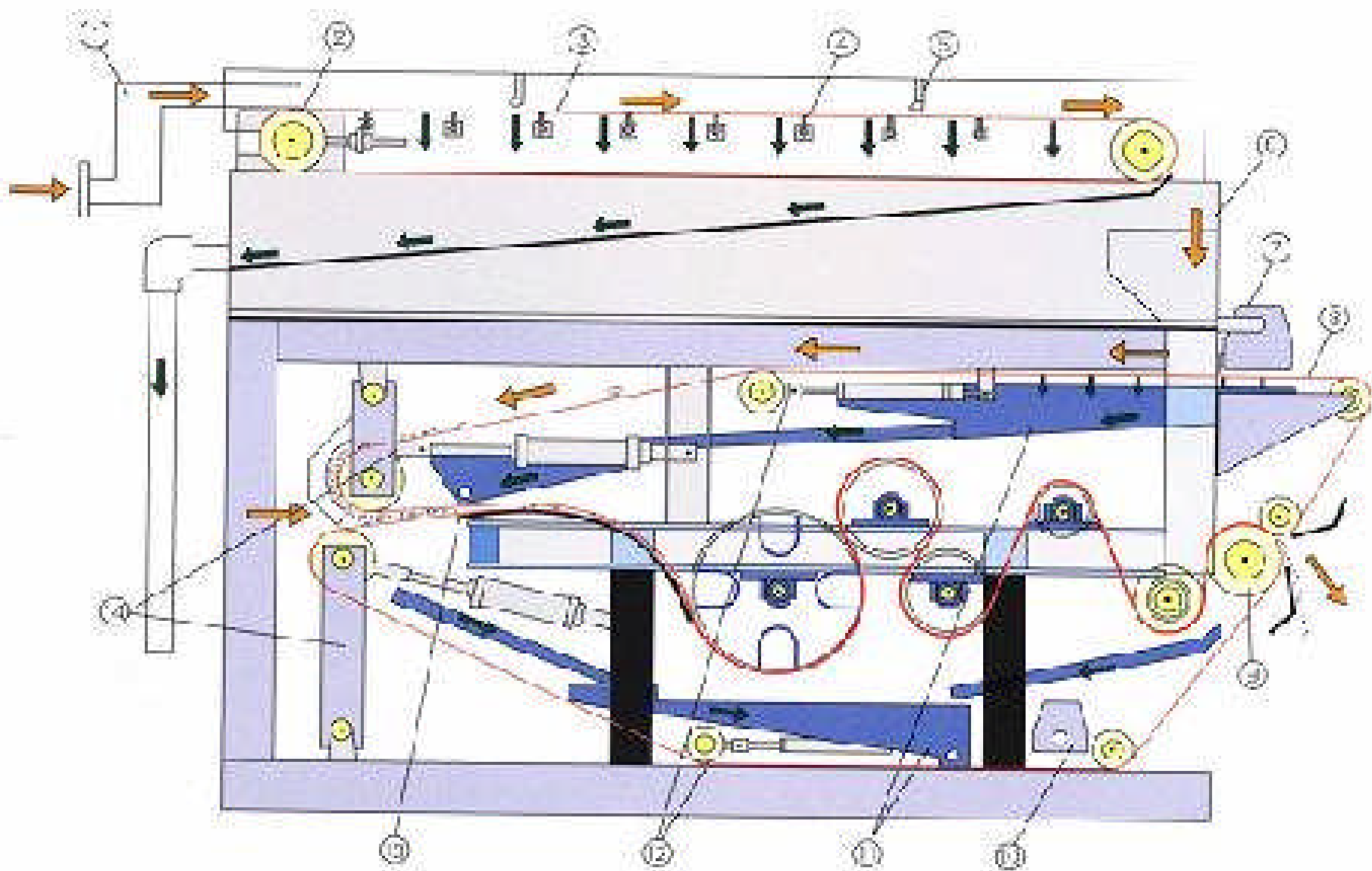


图9.4 带式压滤机结构示意图

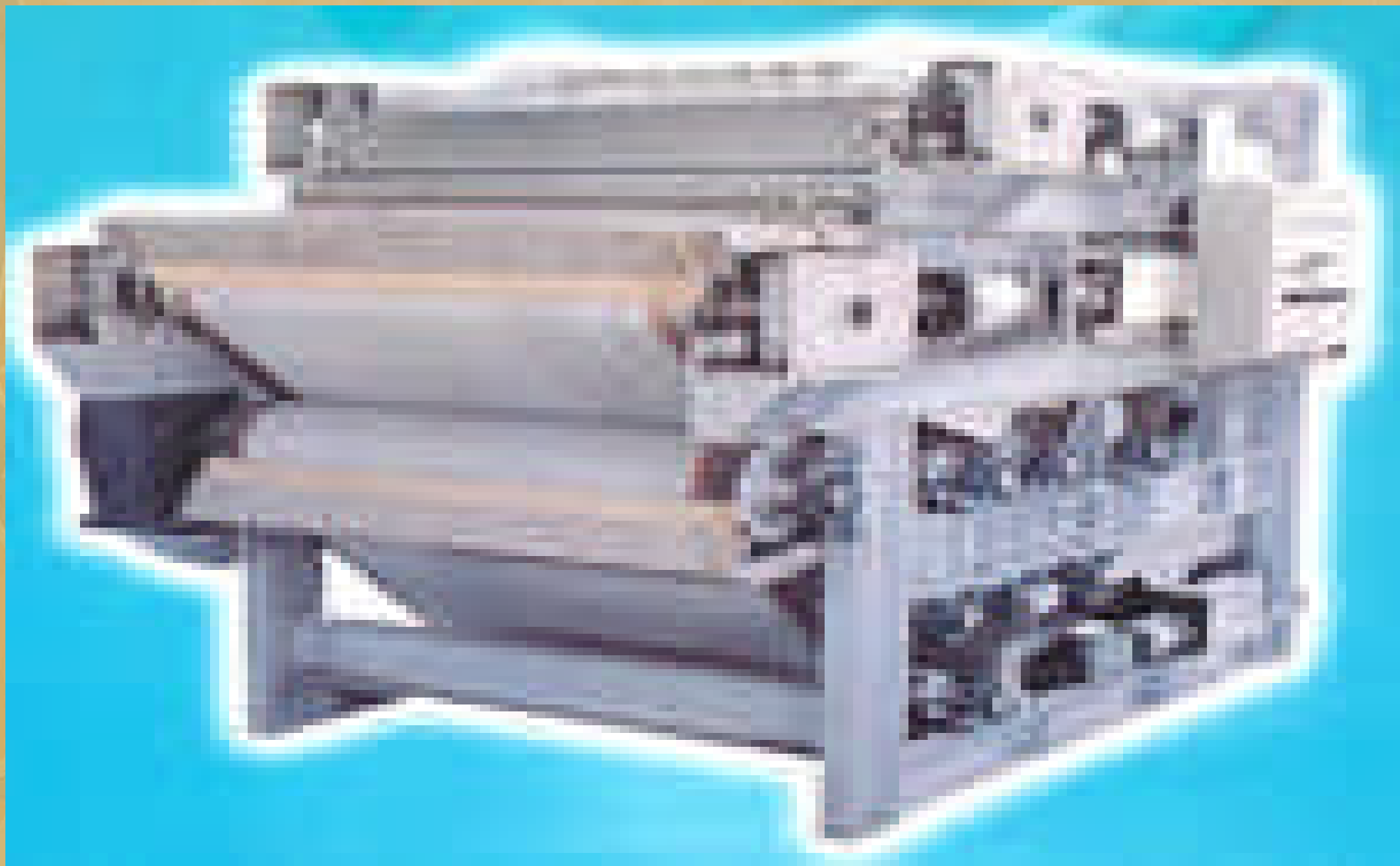
- 1—上下滤带气动张紧装置；2—驱动装置；3—下滤带；4—上滤带；5—机架
 6—下滤带清洗装置；7—预压辊；8—絮凝反应器；9—上滤带冲洗装置
 10—上滤带调偏装置；11—高压辊系统；12—下滤带调偏装置
 13—布料口；14—滤饼出口

带式压滤机设计

- 主传动装置；
- 滤带的张紧及矫正装置；
- 传动辊、压榨辊及导向辊；
- 机架；
- 滤带冲洗装置；
- 安全保护装置。



① 排水布沉鼓 ② 送布 ③ 送布器 ④ 上落带冲头装置 ⑤ 压板 ⑥ 限水器 ⑦ 可动机构
 ⑧ 机械承架机构 ⑨ 刮水机构 ⑩ 支架 ⑪ 上落带 ⑫ 下落带冲头装置 ⑬ 刮板机构 ⑭ 刮水机构



2008-5-10

带式污泥脱水机

32

西安建筑科技大学



28.03.2004 09:10

西安建筑科技大学

9.2 污泥浓缩与脱水设备

4、带式浓缩机

工作原理：根据沉淀池排出的污泥含水率高的特点利用带式压滤机重力脱水段的原理设计的一种新型的污泥浓缩设备。重力段设置许多犁耙。

特点：带式浓缩机具有占地面积小、土建投资省的特点，可代替混凝土浓缩池及大型带浓缩栅耙的浓缩池。

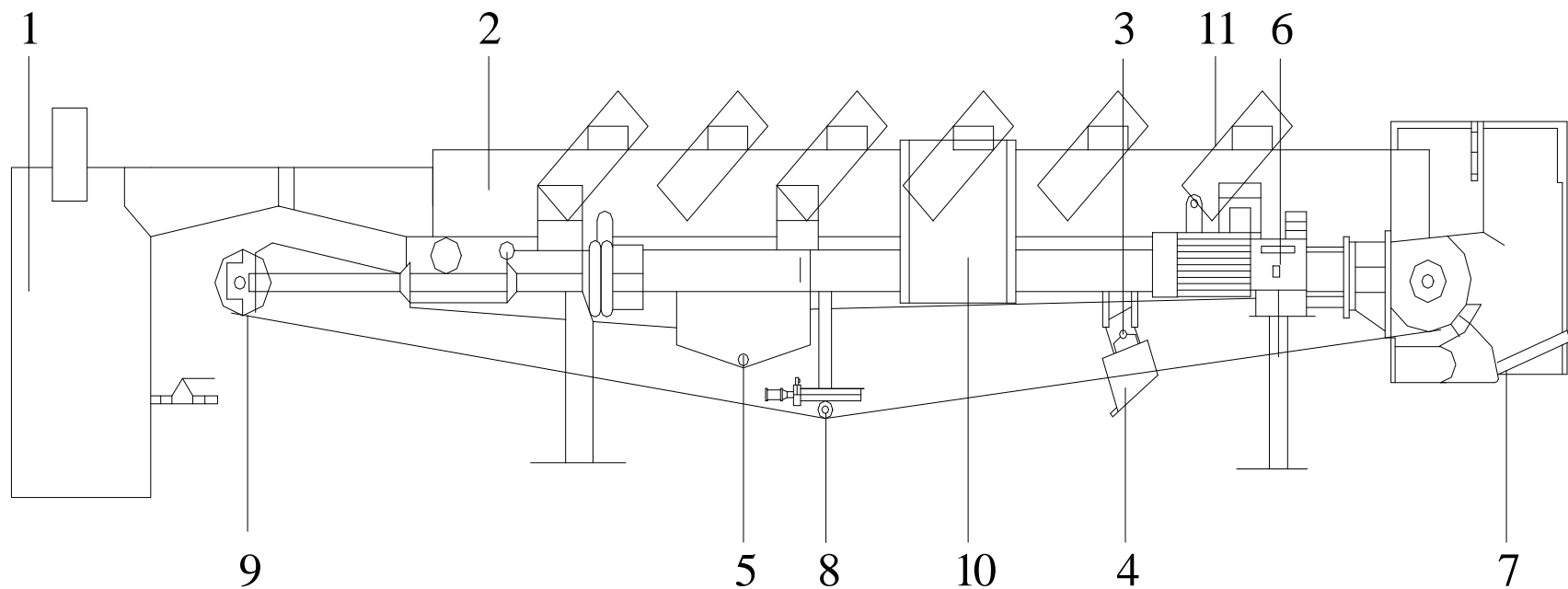
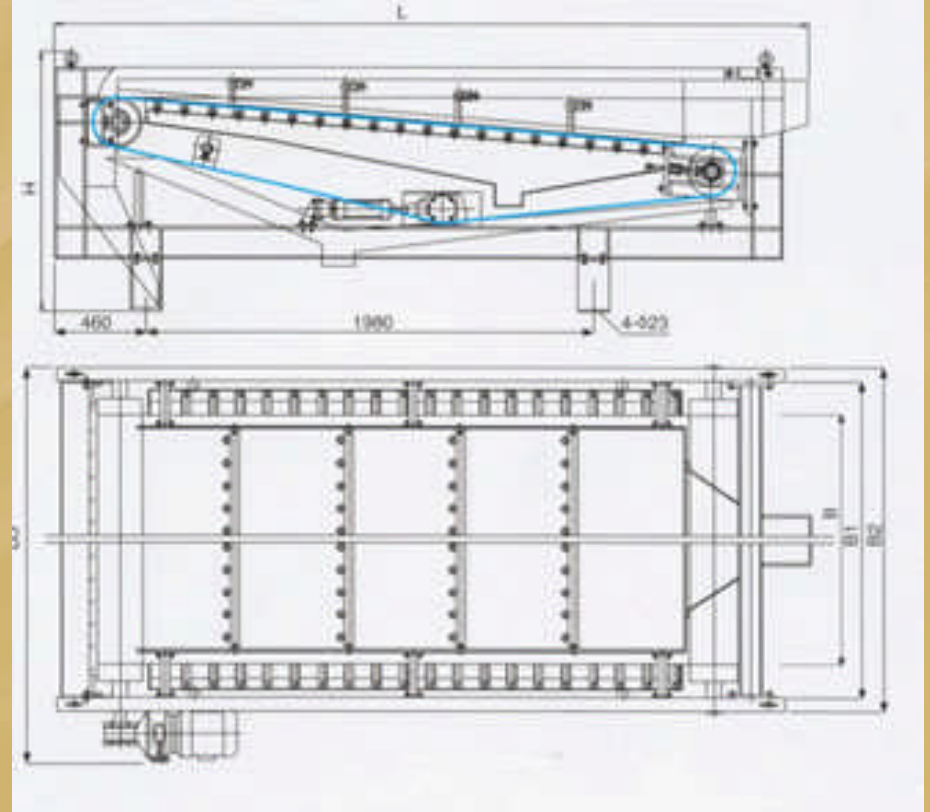


图9.9 带式浓缩机结构示意图

1—絮凝反应器；2—重力脱水段；3—冲洗水进口；4—冲洗水箱；5—过滤水排出口
6—电机传动装置；7—卸料口；8—调整辊；9—张紧辊；10—气动控制箱；11—犁耙



PD带式污泥浓缩机



9.2 污泥浓缩与脱水设备

5、板框压滤机

组成：滤板、滤框和滤布等组成。

工作原理：板框压紧、进料、压干滤渣、放空（排料卸荷）、正吹风、反吹风、板框拉开、卸料、洗涤滤布九个步骤。

特点：结构简单，操作容易、运行稳定，故障少，保养方便，机器使用寿命长；过滤推动力大，所得滤饼的含水率低；过滤面积的选择范围较宽，且单位过滤面积占地较少；对物料的适应性强。其主要的缺点是间歇操作，处理量小、产率低，劳动强度大，滤布消耗大。

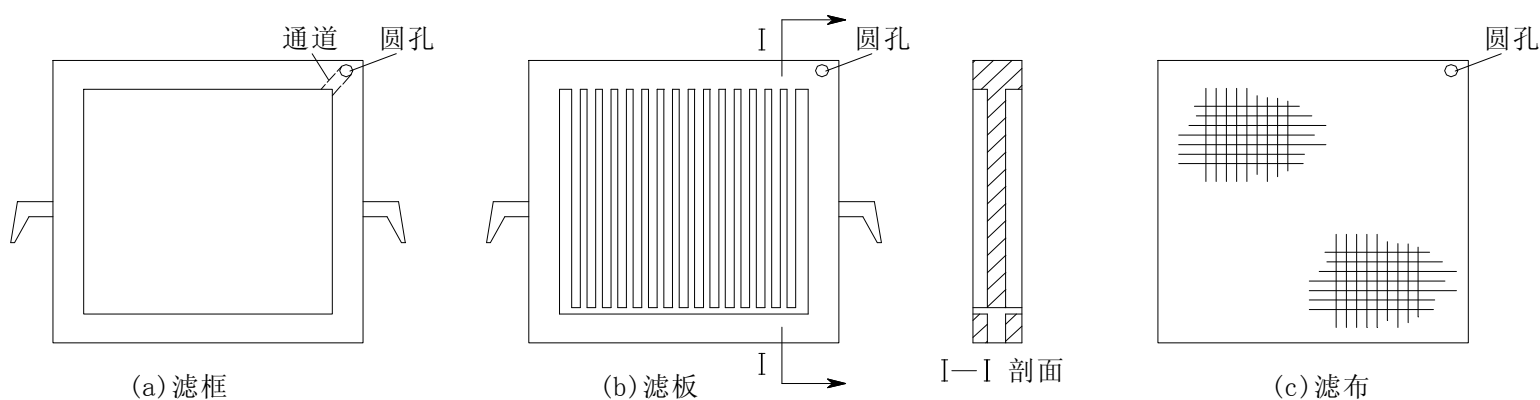


图9.10 滤板、滤框和滤布



720型对角孔铸铁滤板



720型对角孔铸铁滤框



900型上两孔铸铁滤板



900型对角孔铸铁滤框



2008-5-10 900型外进料铸铁板框



450型侧两孔铸铁滤框

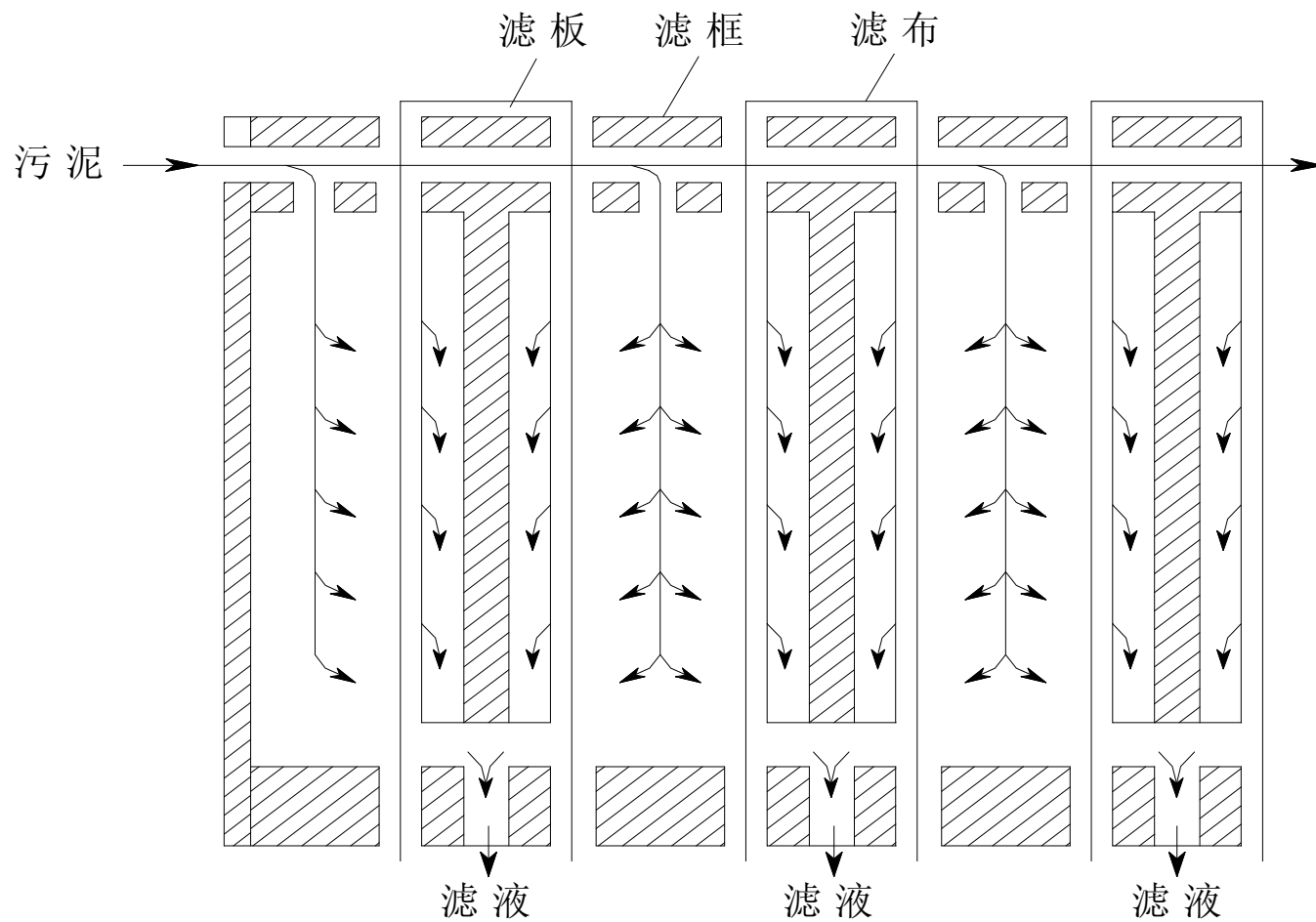


图 9.11 滤板、滤框和滤布组合后的工作状况

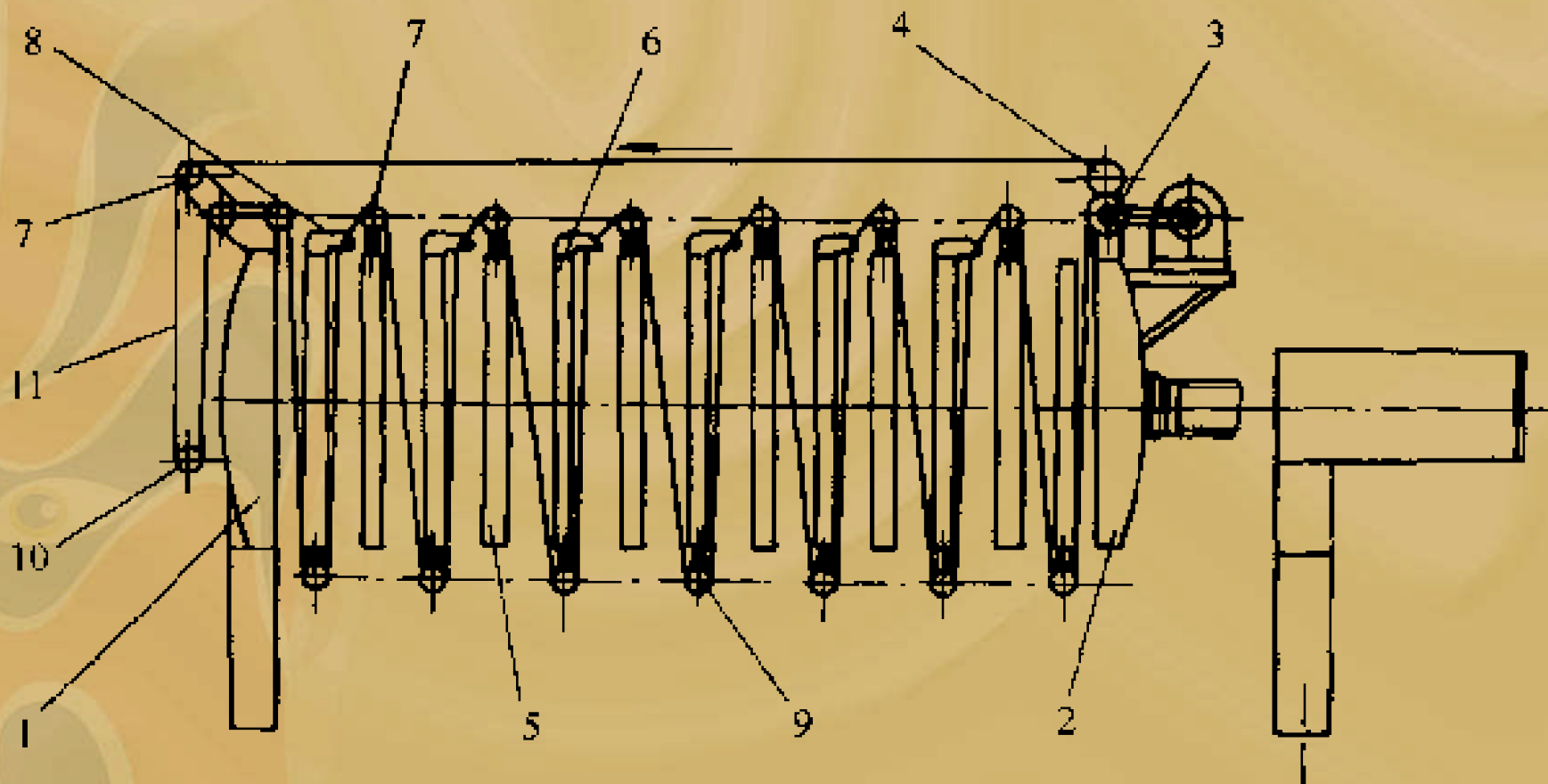
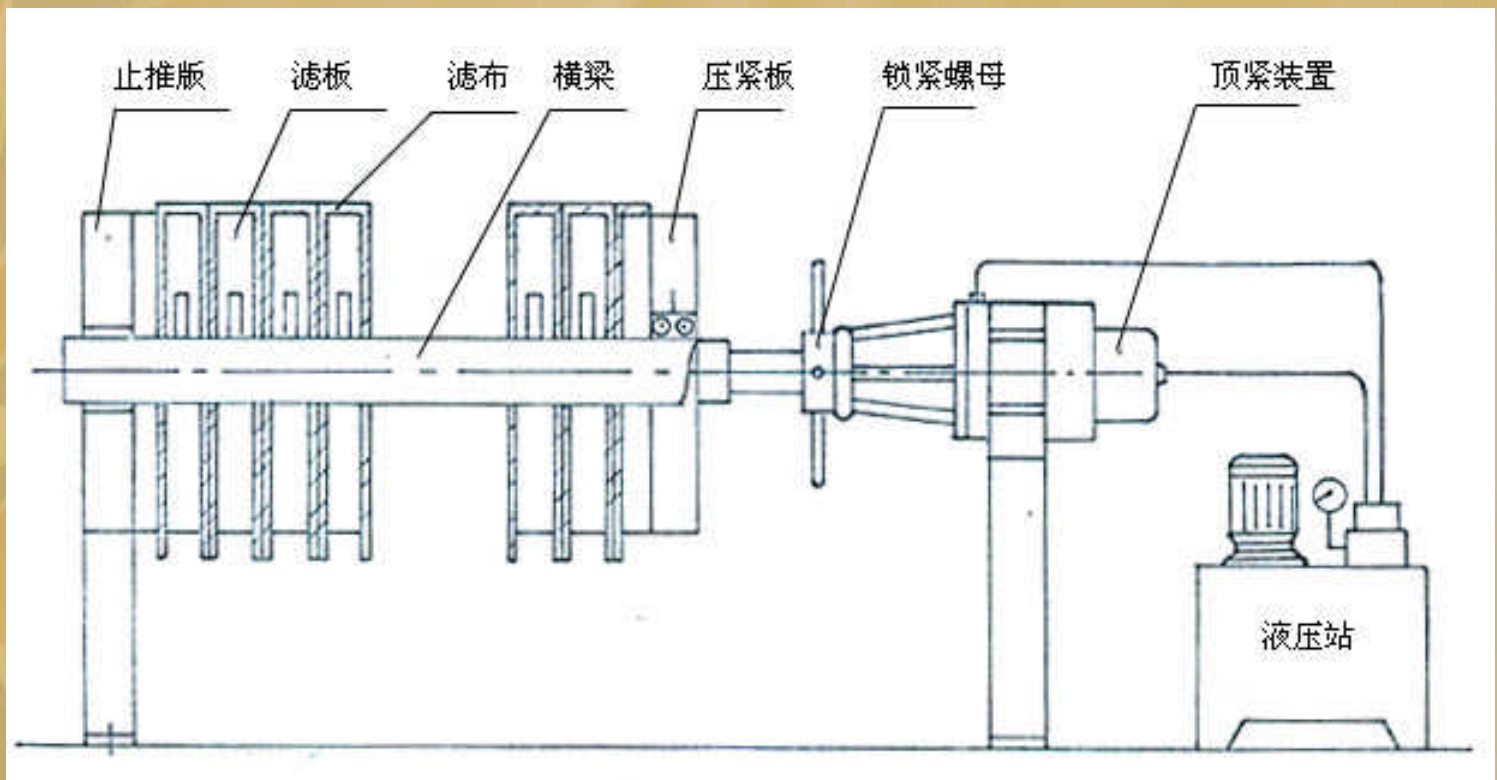


图 11-17 自动板框压滤机示意

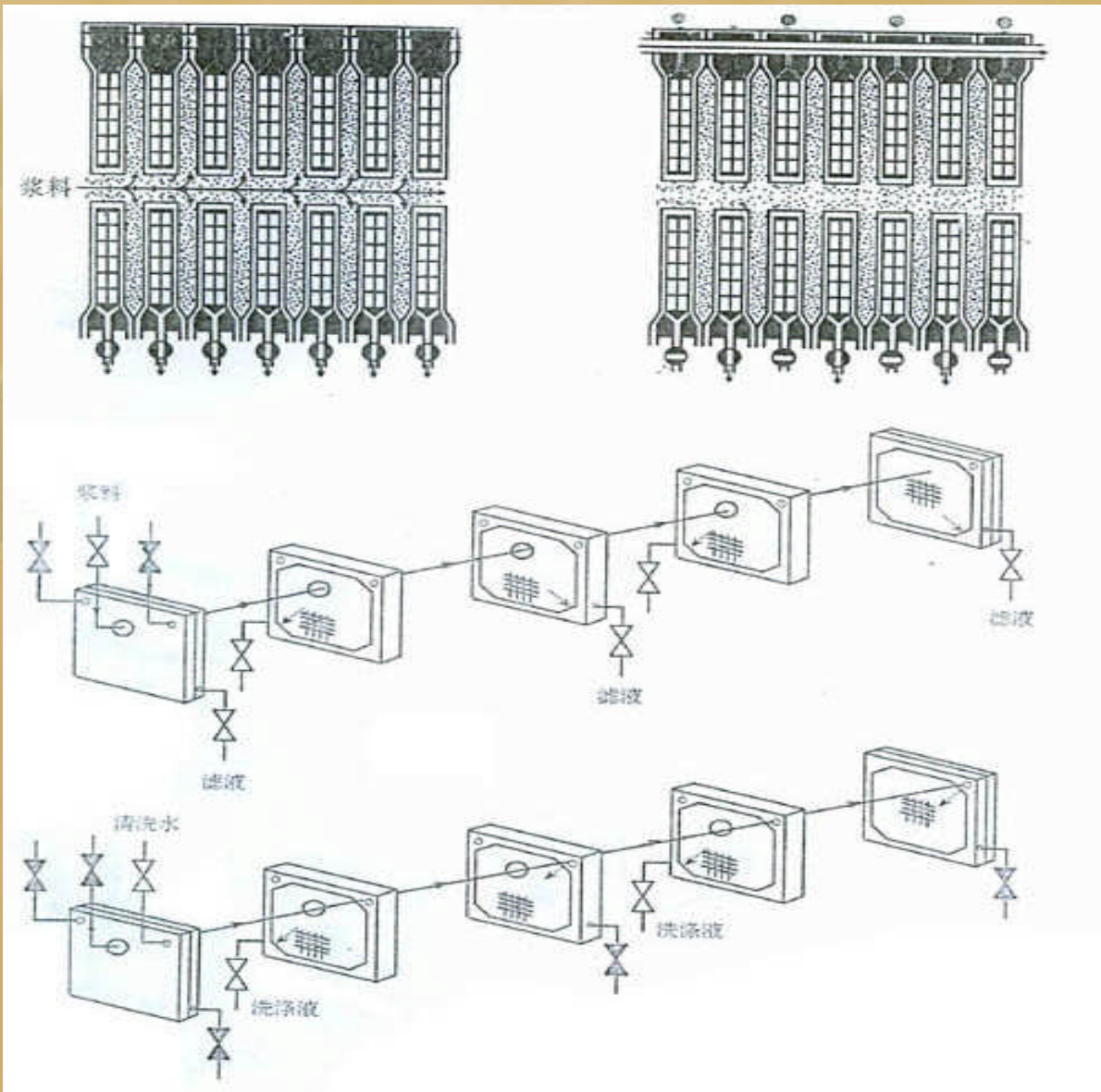
1—固定压板；2—活动压板；3—传动辊；4—压紧辊；5—滤框；6—滤板；
7—托辊；8—刮板；9—托辊；10—张紧辊；11—滤布



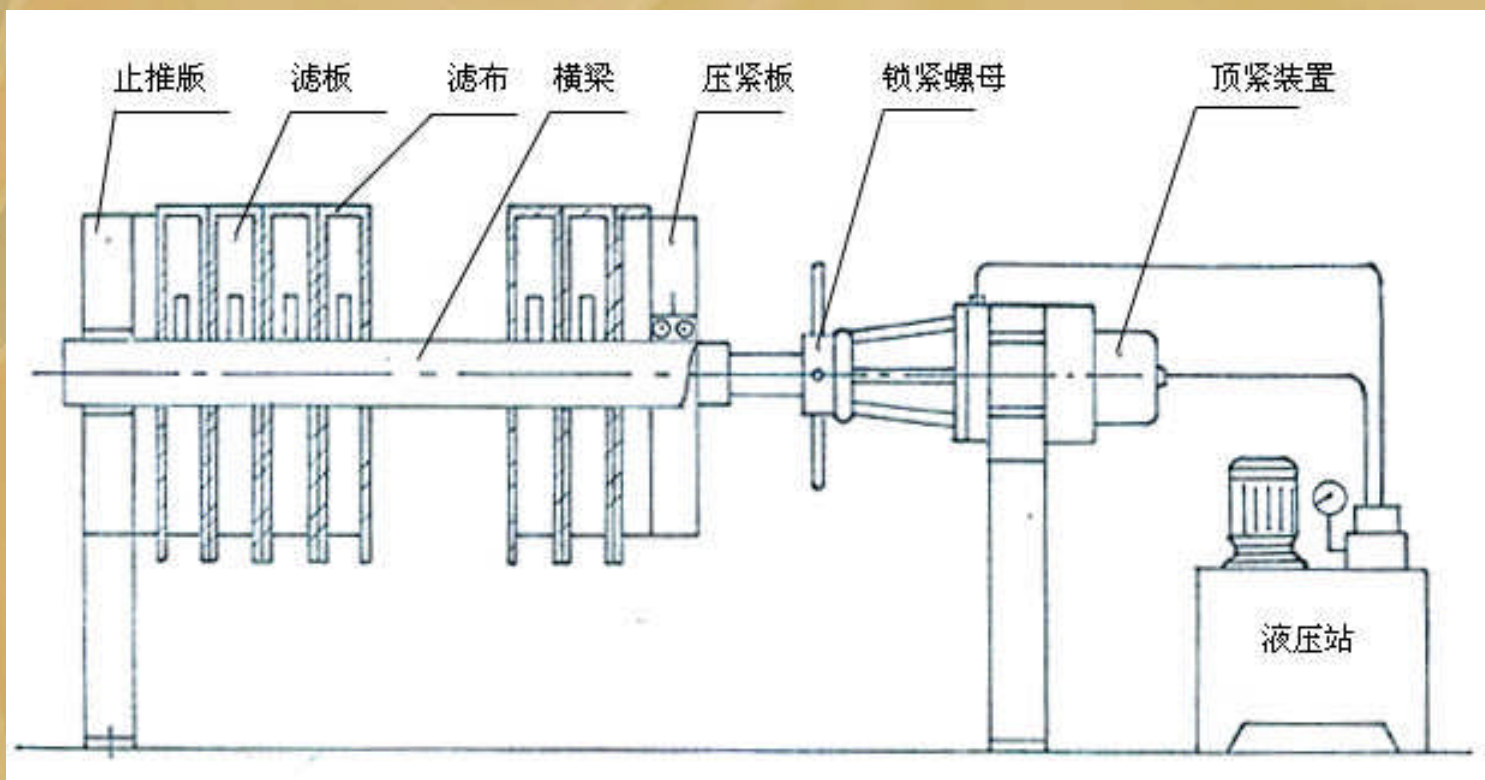
板框压滤机

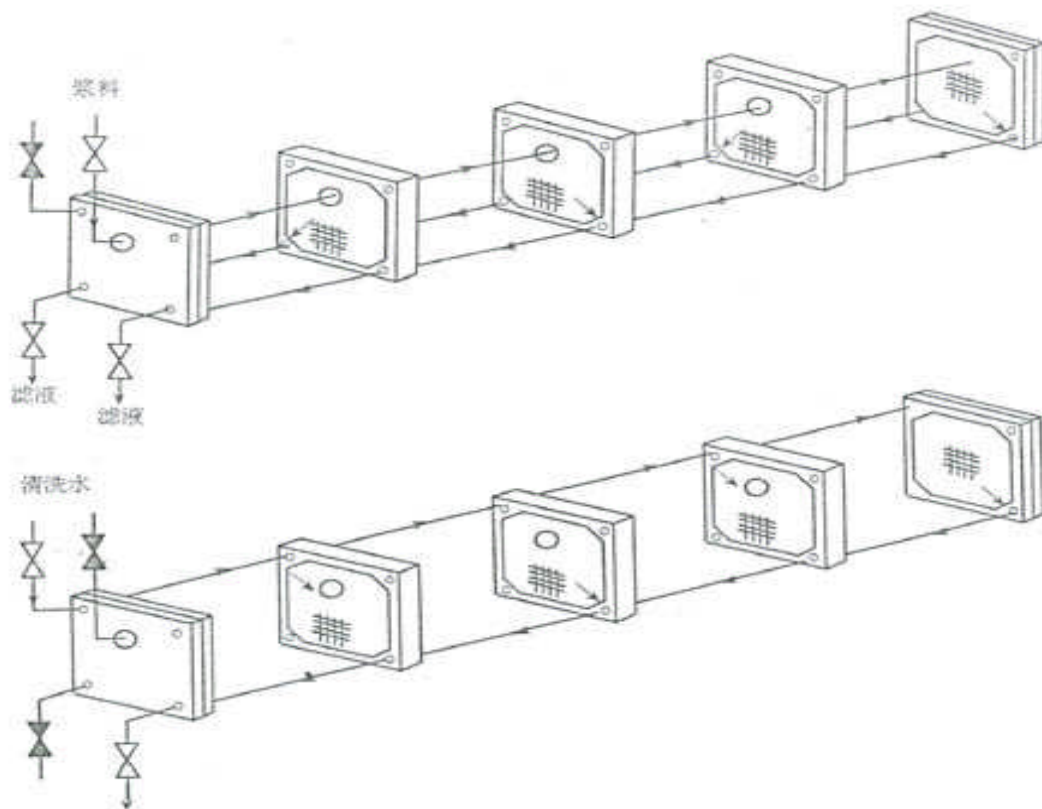
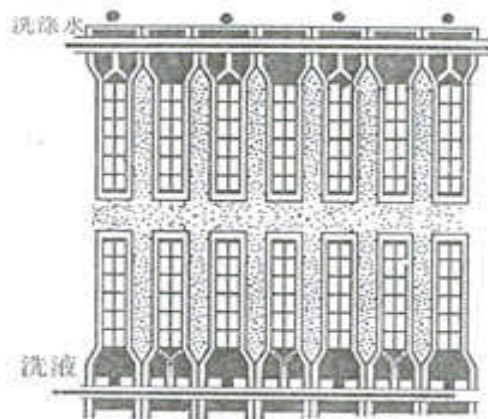
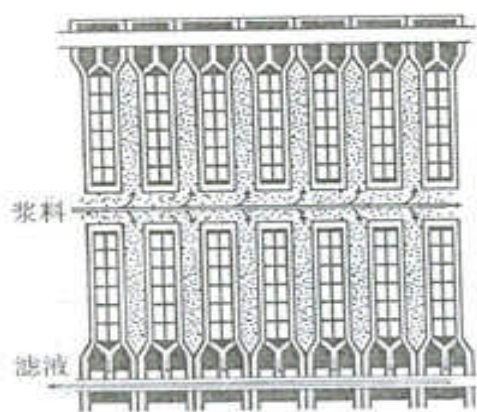


结构



厢式明流示意图





9.2 污泥浓缩与脱水设备

6、离心脱水机

组成：主要由转筒、螺旋输送机及空心轴等组成。

工作原理：应用离心沉降原理进行泥水浓缩或脱水的机械叫离心脱水机。

特点：离心脱水机可自动控制，能长期连续运行，可封闭操作，环境条件好；对污泥进料含固率变化的适应性强；絮凝剂投量少，常年运行费用低；结构紧凑，占地面积小，维修方便。但污泥必须使用高分子聚合电解质（如高分子聚丙烯酰胺）作为混凝剂进行预处理。

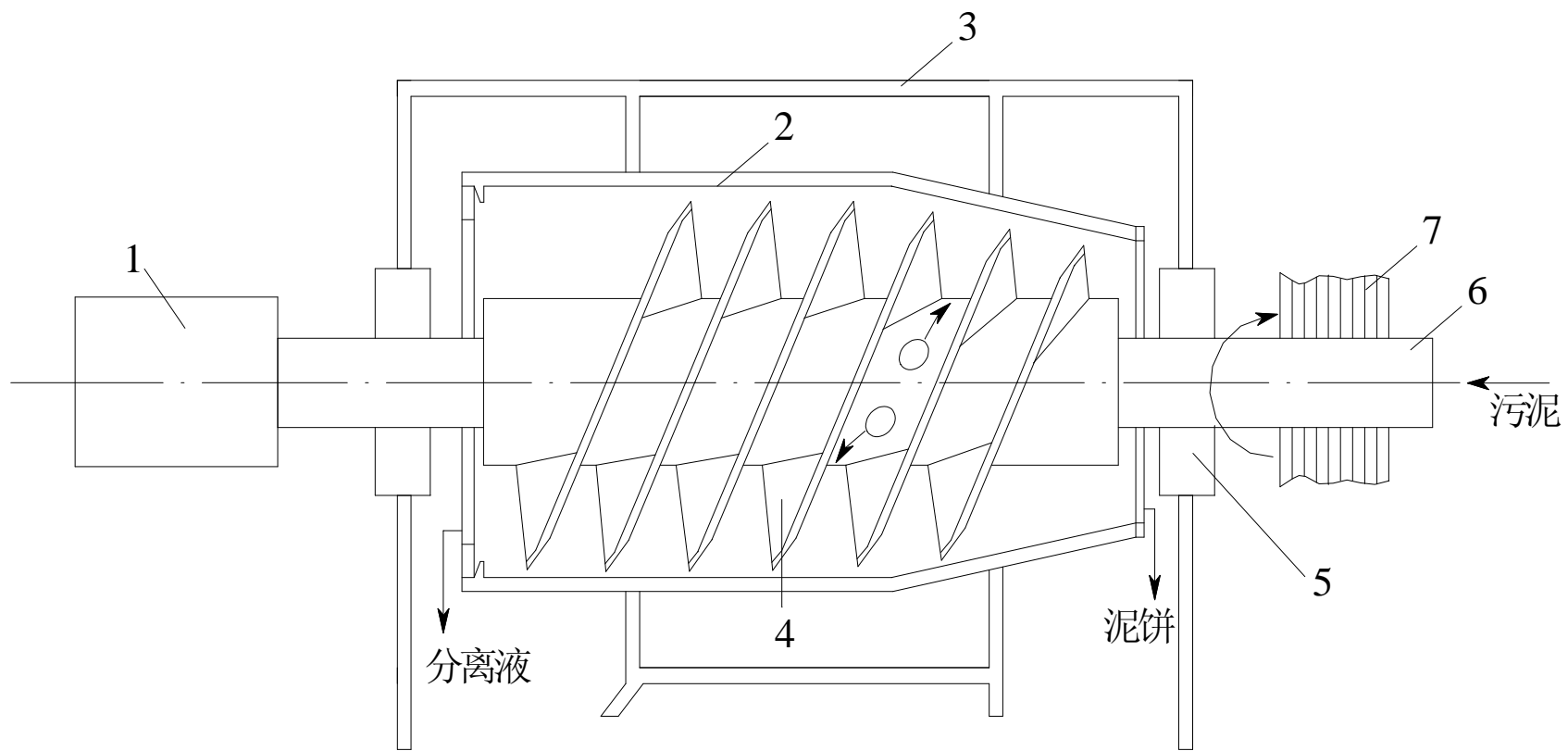
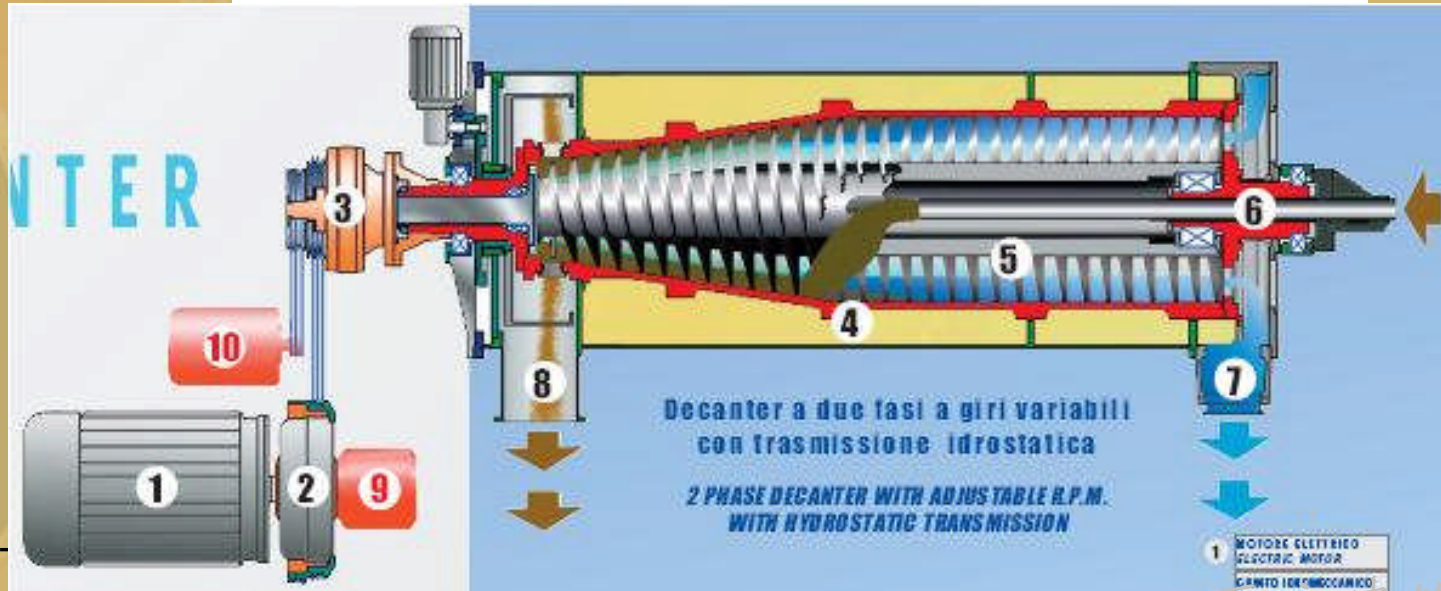


图9.12 转筒式离心机

1—变速箱；2—转筒；3—罩盖；4—螺旋输送机；5—轴承；6—空心轴；7—驱动轮



9.2 污泥浓缩与脱水设备

7、真空过滤机

- 组成：（以转转鼓真空过滤机为例）主要由空心转鼓、污泥槽和压缩空气管路等组成。
- 原理：污泥的过滤脱水是以过滤介质（一种多孔性物质，如滤布）两面的压力差作为推动力，使污泥中的水分强制通过过滤介质，固体颗粒被截留在介质上形成滤饼（或称泥饼），从而达到脱水的目的。过滤介质两侧的压差由真空设备提供动力完成的称为真空过滤机。
- 特点：曾经是应用较多的一种脱水设备，其特点是能够连续操作，运行平稳，可自动控制，滤液澄清率高，单机处理量大；但是真空过滤机附属设备较多，占地面积大，滤布消耗多，更换清洗麻烦，工序复杂，运行管理费用较高，正逐步被带式压滤机和板框压滤机所代替。真空过滤机主要用于初沉池污泥的脱水。其中带式转鼓真空过滤机能处理低浓度、小颗粒、高粘度的污泥。

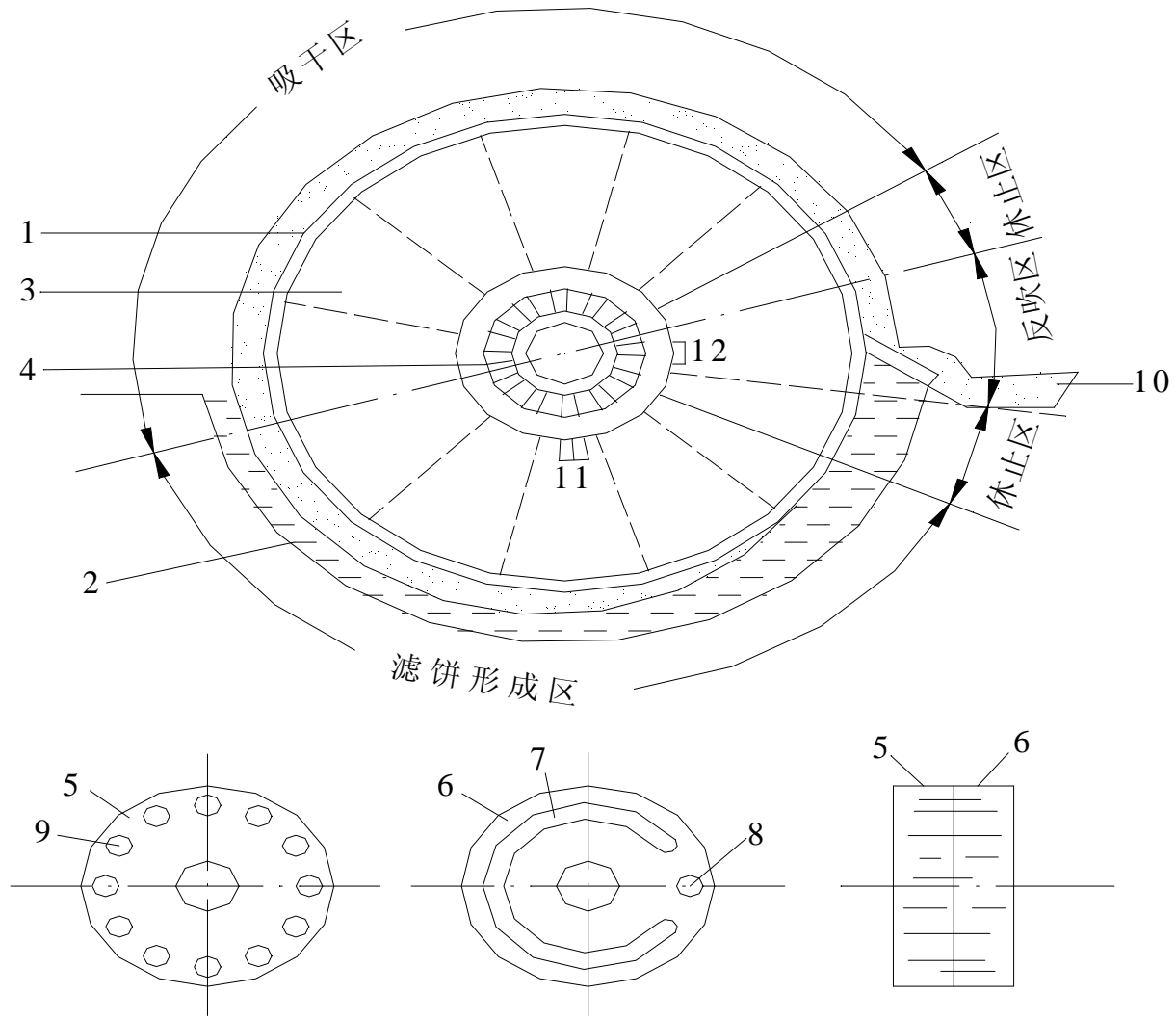


图 9.13 转鼓式真空过滤机

1—空心转鼓；2—贮泥槽；3—扇形间隔；4—分配头；5—转动片；6—固定片
7—缝；8、9—孔道；10—皮带输送机；11—真空管路；12—压缩空气管道



2008-5-10

51

西安建筑科技大学