

第四章 大气污染治理设备

主讲人：李红霞

第四章 大气污染治理设备

重点提要：

各种除尘器的工作原理、应用维护

课堂要求：

通过本节的学习，具备对除尘设备的认知和应用能力

§ 4.1 重力沉降室

— 工业上应用较早，效率低，一般作为除尘系统的前级预除尘

一 重力沉降室

1 图4-1 P90页

2 讲解 图4-2

改进：加隔板 多层次降室

3 冲天炉、锅炉中垂直沉降室

4 特点 P91

5 沉降室的设计与应用注意事项

(1) 截面确定后，应增加宽度尺寸，减少高度尺寸，适当增加长度尺寸

(2) 沉降室内气流速度的控制

减少二次扬尘

实际应用：0.3-3.0m/s

P93 表4-1

外延：气流来源于风机

§ 4.2 除尘器的选择、运行维护

一 分类、简述

1 机械力除尘

(1) 重力 惯性除尘器

造价低、维护管理方便、耐高温、耐腐蚀

对直径小于5 μ m的尘粒去除率低

- ① 重力除尘器：立径大，除尘效率低，场地足够大的地方。
- ② 惯性除尘器：排气量小，除尘效率低的地方

(2) 离心力除尘

中效旋风除尘	0.8-1.6kw/m ²
高效旋风除尘	1.6-4.0kw/m ²

适用于除尘效率较低的地方

2 过滤式除尘器（一般适用 $< 300^{\circ}\text{C}$ ）

(1) 滤袋

- ① 振打清灰（3.0-4.5kw/m²）
- ② 气环清灰（3.0-4.5kw/m²）
- ③ 脉冲清灰（3.0-4.5kw/m²）

④ 高后 反冲清灰 ($3.0-4.5\text{kw/m}^2$) (6.0万/4.0万)

特点

优点：高效，对微细尘粒效率高，气量变化适应性强，回收有价值物质

缺点：投资较高，允许使用温度低

若温度高：增大除尘器阻力，黏附滤袋表面

注意：尘粒浓度超过尘粒爆炸下限，也不能使用袋式除尘器

总结：适用袋式除尘器：

i 粉尘粒径 >0.1 浓度 $3-10\text{g}/\text{m}^3$ 温度 $<300^\circ\text{C}$

ii 除尘效率

	粒径 50um	粒径5um	粒径1um
振打	>99	>99	99
气环	100	>99	99
脉动	100	>99	99
高压反动	100	>99	99

(2)填拉式除尘器（吸附法）颗粒层→ 高温高电阻（体积大，清灰复杂）

2. 电除尘器 { 电除尘器
 { 高效电除尘器

(1) 优点：除尘效率高，压力损失低，运行费用较低

(2) 缺点：投资大，设备复杂，占地面积大，操作运行维护要求高，对比电阻有要求。

(3) 主要适用于：处理量大，排放浓度要求严格，又具有一定维护管理水平的大企业。

例如：燃煤电厂，建材冶金等

i 粒径 $>0.05\mu\text{m}$ 粉尘浓度 <30 $T < 400^{\circ}\text{C}$

ii 除尘效率

	粒径 50 μm	粒径5 μm	粒径 1 μm
电除尘	>99	99	86
高效电 除尘	100	>99	98

iii 能耗: $0.3\text{-}1.0\text{kw}/\text{m}^3$

3 湿法除尘器

(1) 优点：比较简单，投资少，除尘效率较高，能除小粒径粉尘，可同时除有害气体

(2) 缺点：用水→泥浆/废水要处理

设备/构筑物易腐蚀，寒冷地区要防冻

(3) 粒径：0.05-100

浓度： $\begin{cases} < 100\text{g}/\text{nm}^3 \\ < 10\text{g}/\text{nm}^3 \end{cases}$

	粒径 50um	粒径 5um	粒径 1um
自激式	100	93	40
高压 喷雾	100	96	75
高氏	100	>99	93

一般而言： $\left\{ \begin{array}{l} \text{电袋部分湿式为高效除尘器} \\ \text{旋风部分湿式为中效除尘器} \end{array} \right.$

二 选择

(一) 选择注意事项

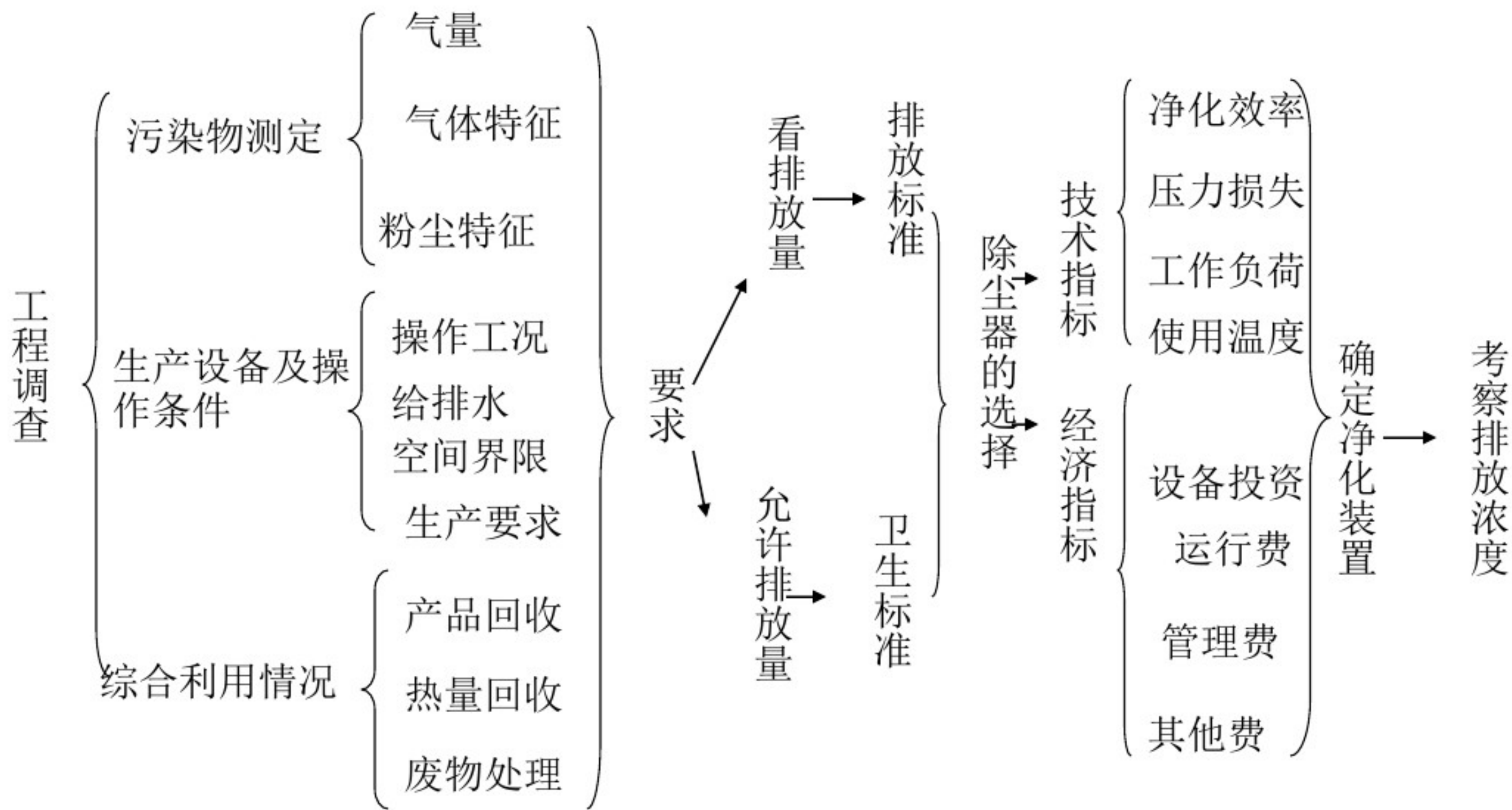
(1) 排放标准 除尘器进口含尘浓度

(2) 粉尘的性质

(3) 气体的性质

(4) 设备投资和运行费用

(二) 选择方法与步骤



§ 4.3 旋风除尘器

一 分类

(1) 高效旋风除尘器

(2) 高流量旋风除尘器

(3) 通用旋风除尘器

切流反转式	最大风量	85000m ³ /h
-------	------	------------------------

50-90% (效率)

轴流式	最大风量	30000m ³ /h
-----	------	------------------------

60-90% (效率)

二 工作

见表4-3

三 影响运行的因素

四 选择	XLT 型旋风除尘器	80%-85%
	XLP型旋风除尘器	90%
	XLK型	88%-92%
	XPW型	60%-90%

§ 4.4 袋式除尘器

一 优缺点

优点： 高效

缺点： 工作条件

二 分类

1 除尘机理

2 清灰方式 — 应用

3 滤袋形状 — 应用

三 滤料的选用

四 袋式除尘器的运行与维护

- (1) 运行之前，要检查滤袋的完好度
- (2) 运行中，应该确保滤袋不能损坏
- (3) 要根据处理物体及粉尘的物理化学性质，选择恰当的滤料，严格控制使用温度

§ 4.6 电除尘器

—利用静电力实现离子与气流分离的一种除尘装置

一 性能特点

- (1) 除尘性能优异 99%
- (2) 压力损失小，能源消耗低
- (3) 使用范围广（最高可达500℃）
- (4) 维护保养简单

不足：自动控制复杂，占地面积大

二 影响性能因素

- (1) 粉尘的粒径 导电性能
- (2) 含尘气体的温度 压力 湿度
- (3) 含尘浓度
- (4) 设备结构因素

三 电除尘器的安装与调试

1 安装的注意事项

2 调试

3 维护与故障处理