

ICS 13 030 40

CCS J 31

# 团 体 标 准

T/CFA 0308056 - 2024

## 铸造用除尘设备配置指南

Configuration guidelines for dust removal equipment of foundry

### 公告稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024-04-30 发布

2024-05-30 实施

中国铸造协会 发布



## 目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
5 除尘系统构成	3
6 吸尘罩	3
7 除尘管道和排气筒	4
8 预处理装置	5
9 除尘器	6
10 风机	7
11 控制及监测装置	8
12 卸输灰装置	10
13 防火与防爆	10
14 系统维护	10
附录 A(资料性)吸尘罩类型及推荐	12
附录 B(资料性)除尘系统设计流程	13
附录 C(资料性)袋式除尘器选型步骤	14
附录 D(资料性)颗粒物排放浓度要求与袋式除尘器选配	15
附录 E(资料性)风机及电机选型步骤	16
附录 F(资料性)控制系统智能化程度及其功能特点	17
图 1 除尘系统构成示意图	3
图 B.1 除尘系统设计流程	13
图 C.1 袋式除尘器选型步骤	14
图 E.1 风机及电机选型步骤	16
表 1 除尘管道配置推荐	4
表 A.1 吸尘罩类型及推荐级别	12
表 F.1 控制系统智能化程度及其功能特点	17

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1 -- 2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》和 GB/T 1.2《标准化工作导则 第 2 部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》的规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：尼欧迪克（青岛）环保科技有限公司、无锡市西漳环保设备有限公司、常州杰森智能环境装备有限公司、湖南华中天地环保科技有限公司。

本文件参加起草人：高俊杰、马卫东、宋有军、尤丙夫、姜 山、尤慧莉、马娟、卢永红、刘百灵、王超纲。

本文件为首次发布。

## 引 言

2020年12月24日GB 39726--2020《铸造工业大气污染物排放标准》发布并于2021年01月01日实施。随着新的标准对于大气污染物的排放限值提出了更严格的要求，对现有铸造企业除尘设备或新上除尘设备的除尘效果需要进行重新的审视。同时，除尘装备及除尘技术的发展也为铸造企业在进行车间除尘规划时提供了更多的选择。

目前铸造企业存在盲目采用除尘设备，其配置方案不尽合理、维护保养和监测手段不足，造成了污染物排放不达标、投资运行成本高、能源浪费的现象。

针对现有大部分铸造企业除尘设备的状况，本文件为铸造企业提出配置除尘设备的指导性建议，以便铸造企业合理、科学和经济地选择适合自身需要的环保设备，控制环保成本，降低环保运营风险，实现达标排放。



# 铸造用除尘设备配置指南

## 1 范围

本文件给出了铸造用除尘设备配置的总则，提供了除尘系统构成、吸尘罩、除尘管道和排气筒、预处理装置、除尘器、风机、控制及监测装置、卸输灰装置、粉尘防爆和系统维护的指导。

本文件适用于铸造企业（含铸造车间）对铸造用除尘设备在烟气捕集、输送与过滤、系统控制与监测、粉尘收集、粉尘防爆和系统运行维护等配置选择和使用。除尘设备生产企业对除尘设备的设计、制造参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 5611 铸造术语
- GB 15562.1 环境保护图形标志 排放口（源）
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB/T 16845 除尘器 术语
- GB/T 32155 袋式除尘系统装置通用技术条件
- GB 39726 铸造工业大气污染物排放标准
- AQ 4273 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范
- HJ 75 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- JB/T 8690 通风机噪声限值

## 3 术语和定义

GB/T 5611 与GB/T 16845 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**除尘** dust removal

分离、捕集含尘气流中的粉尘。

### 3.2

**除尘器** dust collector ; dust separator

捕集、分离含尘气流中的粉尘等固体颗粒物的装置或设备。

[来源：GB/T 16845-2017，2.1.1]

### 3.3

**除尘系统** dust removing system

由吸尘罩、风管、除尘器和风机等组成，用以捕集、输送与过滤含尘气流中固体颗粒物的排风系统。

### 3.4

**除尘效率** collection efficiency ; overall efficiency of separator

同一时间内，除尘器捕集到的粉尘质量占进入除尘器的粉尘质量的百分比。

[来源：GB/T 16845-2017，2.1.2]

### 3.5

**含尘浓度** dust concentration

单位体积气体中所含有的粉尘质量，单位为 $\text{mg}/\text{m}^3$ 。可以转变为标准状态下单位体积气体中所含有的粉尘质量，也可以换算为减去水分后标准状态下单位体积干气体中所含有的粉尘质量。

[来源：GB/T 16845-2017，2.1.9]

### 3.6

**吸尘罩** exhaust hood

设置在有产尘源处，捕集烟气的通风部件。

### 3.7

**除尘管道** dust removal pipeline

除输灰管道、压缩气体管道外，从吸尘罩到排气筒(烟囱)的管道，由管道组成件和管道支承件组成。

### 3.8

**袋式除尘器** bag filter ; fabric filter

利用由过滤介质制成的袋状或筒状过滤元件来捕集含尘气体中颗粒物的除尘器。

[来源：GB/T 16845-2017，2.3.6]

### 3.9

**清灰** dust cleaning

去除过滤介质上所粘附的颗粒物层，恢复过滤介质过滤能力的过程。

[来源：GB/T 16845-2017，2.3.2]

### 3.10

**反吹** reverse blow

使干净或过滤后的气体沿与过滤状态相反的路线流过滤介质以实现清灰的过程。

[来源：GB/T 16845-2017，2.3.3]

### 3.11

**滤料** filter fabric

用纤维或高分子化合物制成的多孔过滤介质。

[来源：GB/T 16845-2017，2.3.6.7]

### 3.12

**过滤风速** filtration velocity

含尘气流通过滤料有效面积的表观速度，单位为 $\text{m}/\text{min}$ 。

[来源：GB/T 16845-2017，2.3.6.13]

## 4 总则

4.1 配置铸造用除尘设备时宜从系统角度来选择和使用。



4.2 宜对铸造生产工艺过程中的产尘源进行控制，配置除尘设备，排放颗粒物浓度应满足国家及地方排放标准。

4.3 宜结合铸造车间工艺设备的布置特点及操作要求来配置除尘设备，宜预留适度的空间，以适应环保升级改造的需要。

4.4 除尘系统功能、技术水平、配置、自动控制和监测宜与生产工艺和管理水平的要求相适应，不宜采用落后和已淘汰的技术及装备。

4.5 在现有除尘技术水平能够达到的范围内，宜采用智能化的控制方式、可追溯的信息化系统，实现除尘系统高效率、低能耗运行及科学化管理。

## 5 除尘系统构成

5.1 除尘系统主要可由吸尘罩、除尘管道、预处理装置、除尘器、卸输灰装置、风机、控制及监测装置及排气筒等部分构成，见图 1。以下各部分装置根据需求选择配置。

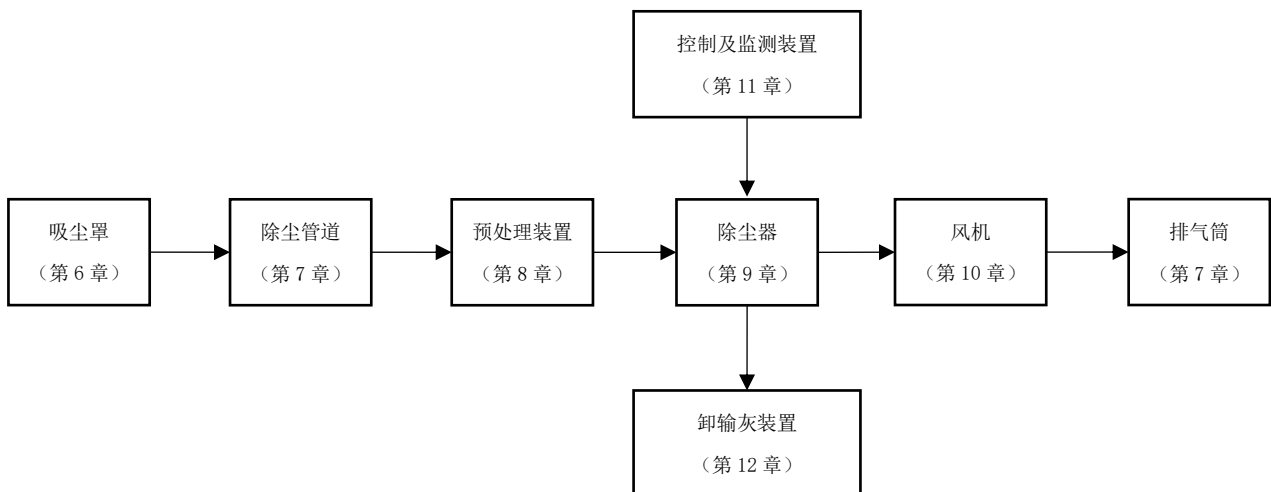


图 1 除尘系统构成示意图

5.2 在除尘系统中，吸尘罩进行烟气捕集，输气管道完成进行烟气输送，预处理装置对烟气进行降温、降稠等工作，除尘器进行粉尘的过滤，风机负责提供烟气输送所需的能量，控制及监测装置保证除尘系统的运行并最终通过排气筒将洁净气体排出。

## 6 吸尘罩

### 6.1 通则

6.1.1 吸尘罩应将产尘源产生的烟气予以捕集。

6.1.2 配置吸尘罩时，污染的气体不宜通过操作人员的呼吸区。

6.1.3 吸尘罩的结构和布置不宜影响正常生产工艺操作。

6.1.4 在工作场所烟气浓度达到相应标准要求的前提下，宜采用更加高效低耗的捕集方式。

6.1.5 采用固定式密闭罩时，密闭罩宜留有足够的观察口。

### 6.2 选配指导

6.2.1 宜根据铸造车间生产中的熔炼、浇筑冷却、制芯、造型、清理及旧砂再生等生产单元，结合其各生产设备及生产工序产生的烟气特点，对吸尘罩进行配置。

6.2.2 冲天炉加料口等开口宜为负压状态，防止烟气外泄。

- 6.2.3 电弧炉、精炼炉宜采用大密闭罩、移动式密闭罩。
- 6.2.4 燃气炉宜配置排风接口，采用炉内排烟，加料口上方设置外部吸尘罩。
- 6.2.5 感应电炉一次除尘宜采用炉盖式除尘罩，烟气捕集不充分时宜设置二次吸尘罩。
- 6.2.6 炉前扒渣、铁水包及渣包等维修或烘干、球化及孕育等金属液处理，宜在设备上方配置吸尘罩。
- 6.2.7 在浇注及冷却区上方宜设置侧吸罩或移动式吸尘罩，冷却通廊宜采用密闭罩。
- 6.2.8 制芯设备宜采用密闭罩，修芯及存放工位宜采用密闭罩或侧吸罩。
- 6.2.9 落砂机宜配置密闭罩，非标设备在设计时宜附有防尘措施。
- 6.2.10 砂处理及废砂再生设备宜配制密闭罩，非标设备在设计时宜附有防尘措施。
- 6.2.11 抛（喷）丸机等清理设备宜配制密闭罩。
- 6.2.12 采用带式输送机输送物料时宜采用密闭罩或在转运点、卸料点设置局部密闭罩。斗式提升机按输送物料状态在上部和下部宜设置密闭罩排风。

## 7 除尘管道和排气筒

### 7.1 通则

- 7.1.1 除尘管道和排气筒设计宜根据管道压力、烟气温度、粉尘特征等工艺条件，并结合环境和各种载荷条件进行。
- 7.1.2 除尘管道宜确保除尘系统中各除尘点位风量的有效分配。

### 7.2 选配指导

#### 7.2.1 概述

除尘管道和排气筒选配宜从管道、阀门、检测孔、排气筒考虑

#### 7.2.2 管道选配

除尘管道配置选配见表 1。

表 1 除尘管道配置推荐

项目	推荐配置
管道形状	优先采用圆形管道，安装位置受限时也可采用矩形管道
管道敷设	管道宜明设，尽量沿墙或柱敷设。风管设计宜与地面成适度夹角。当设置水平管道时，宜在适当位置设置清扫孔
输送风速	垂直风管宜取 14 m/s~20 m/s，水平风管宜取 16 m/s~ 25 m/s
管道保温	在寒冷或严寒地区，输送相对湿度较大、易结露的含尘气体时需采取保温措施
管道管径	管径宜根据风速、风量进行计算
管道壁厚	管径 $D \leq 400$ mm，壁厚 $h$ : 3 mm ~ 4 mm; 管径 $400 < D \leq 1500$ mm，壁厚 $h$ : 4 mm ~ 6 mm; 管径 $1500 < D \leq 3000$ mm，壁厚 $h$ : 6 mm ~ 8 mm; 管径 $3000 < D \leq 4000$ mm，壁厚 $h$ : 8 mm ~ 10 mm; 宜根据实际输送烟气特性适当调整
管道材质	尽量使用内壁光滑的金属材质，常采用碳素钢 Q 235 薄板
弯头	尽量减少管道弯头使用，转弯处的弯曲半径 $R$ 一般取 $1d \sim 2d$ ，90° 弯头一般分成 4 节~6 节

表 1（续）

项目	推荐配置
三通	支管宜从主管（或干管）的上部或侧面接入，连接三通与气流方向的夹角宜为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，不宜采用 T 形连接
渐扩管	渐扩角宜小于等于 $30^{\circ}$
法兰	管道与除尘器、风机、热交换器等设备的连接宜采用法兰连接，便于拆卸清理。除尘管道法兰的连接宜采用内侧满焊，外侧间断焊

### 7.2.3 阀门选配

阀门选配宜考虑：

- a) 吸尘点的支管上宜设手动调节阀。间歇运行的管路上或者有风量调节需求的支管上宜设风量自动调节阀，并与生产设备连锁；
- b) 管道阀门的形式和功能宜根据烟气条件和工艺要求选定，通常采用蝶阀、插板阀等。

### 7.2.4 除尘管道检测孔、清扫孔选配

除尘管道检测孔、清扫孔选配宜考虑：

- a) 除尘管道上的检测孔宜避开弯头和断面急剧变化的部位，宜设置在距弯头、阀门、变径管下游方向  $\geq 4$  倍管道直径，以及距上述部件上游方向  $\geq 2$  倍管道直径处；
- b) 除尘管道宜设密闭清扫孔。清扫孔一般设于倾斜和水平管道的侧面或上部，或设于异形管、三通、弯管的附近或端部。清扫孔的制作宜严密、不漏风。

### 7.2.5 排气筒选配

排气筒选配宜考虑：

- a) 排气筒的高度应符合 GB 39726、地方污染物排放标准和建设项目环境影响评价批复文件的相关要求；
- b) 排气筒宜设置用于监测的采样孔，监测平台以及必要的附属设施，且符合 HJ 75、HJ/T 397 标准规范的要求；
- c) 排气筒宜设有防雨、防风及防雷措施；
- d) 废气排放口宜设有环境保护图形标志，且符合 GB 15562.1 的相关要求。

## 8 预处理装置

### 8.1 通则

根据烟气特性，可在除尘器前设置预处理装置，使其可被后续除尘器处理或提高其处理效率。

### 8.2 选配指导

#### 8.2.1 概述

预处理装置选配宜从温度、分离、混合考虑

#### 8.2.2 温湿度预调节

温湿度预调节宜考虑：

- a) 烟气温度超出后续核心除尘设备处理范围时，宜配置增温或降温装置，对其进行升温或降温处理；
- b) 湿度调节可结合温度进行控制或增加喷淋等预处理装置。

### 8.2.3 预分离

- a) 烟气中的火星等火源风险物，宜通过预分离装置从除尘系统中剔除；
- b) 烟气中含尘浓度过高时，可通过沉降、离心等方式对污染气体中的固体颗粒物进行预筛除，降低含尘浓度。

### 8.2.4 预混合

根据烟气特性，若需向除尘系统加入添加剂，宜设置预混合装置。

## 9 除尘器

### 9.1 通则

9.1.1 除尘器宜将含尘气体进行有效过滤，在保证过滤后气体符合所执行的排放标准的前提下，宜采用成熟稳定、技术先进、经济合理的工艺和设备，以提高除尘效率，减少系统压力损失、降低投资及运行成本。

9.1.2 宜根据所执行的排放标准要求、粉尘物理化学特性选用除尘器及其过滤材料。

9.1.3 除尘器的配置宜能适应生产工艺的变化和负荷波动，宜与生产工艺设备同步运转。

### 9.2 袋式除尘器选配指导

#### 9.2.1 概述

除尘器选配宜从滤料选择、清灰方式、结构考虑。

#### 9.2.2 袋式除尘器类型及性能配置

袋式除尘器类型及性能配置宜考虑但不限于以下内容：

- a) 袋式除尘器按过滤元件型式分为：圆袋式、扁袋式、折叠滤筒式和双层布袋式。袋式除尘系统和袋式除尘器选型流程分别见附录 B 和附录 C；
- b) 袋式除尘器适用于熔炼、砂处理、造型、制芯、浇注、落砂、旧砂再生、抛丸清理和打磨等产尘工序；
- c) 袋式除尘工艺宜采用负压系统；
- d) 金属熔炼（化）、浇注工部除尘，除尘器宜选用上部进风结构或离线清灰方式；
- e) 袋式除尘器过滤风速宜根据粉尘的特性、清灰方式和排放浓度等综合确定；
- f) 袋式除尘器的最终运行阻力不宜长期大于 2000 Pa；
- g) 袋式除尘器的进、出风方式宜根据工艺要求、除尘器类型和结构形式、现场总图布置综合确定；
- h) 当原始烟气呈现下列特殊情况时，袋式除尘器前宜采取预处理措施：
  - 1) 烟气中含炽热颗粒物或者火星，可设火星捕集器；
  - 2) 烟气温度过高，可设烟气冷却装置；

- 3) 烟气湿度过高,可设置保温、加热或除湿装置;
  - 4) 烟气含尘浓度过高,可设预处理装置;
  - 5) 烟气短期含油雾,可采取预涂粉保护或设加粉装置;
  - 6) 粉尘需要分级回收,可设预处理装置。
- i) 袋式除尘器的漏风率宜小于 3%,且满足除尘工艺的要求。

### 9.2.3 滤料选配

- A) 宜根据烟气、粉尘性质及除尘器清灰方式选择适宜的滤料材质和结构;
- b) 对于处理烟气的温度和湿度无特殊要求时,可优先采用涤纶针刺毡作为滤料,也可采用丙纶、锦纶、腈纶等材料;
- c) 对细粉尘高效捕集、车间内空气回用等场合,可采用覆膜滤料或其他表面过滤滤料;对爆炸性粉尘,宜采用抗静电滤料;
- d) 所选滤料的连续使用温度宜高于除尘器入口烟气温度及粉尘温度;
- e) 对于烟气湿度高,粉尘粘性大的场合,宜选用光洁度高的表面处理工艺。

### 9.2.4 清灰方式配置

- a) 袋式除尘器清灰方式宜根据粉尘的物理性质、工程条件确定,优先采用压缩空气喷吹、反吹风机清灰方式;
- b) 脉冲清灰方式宜具备定压差、定时和手动三种操作模式,可互相转换。清灰程序宜能对脉冲宽度、脉冲间隔和同时工作的脉冲阀数量进行调整;
- c) 除尘系统压缩气体供应的气源宜稳定,并进行除油除水等处理。

### 9.2.5 除尘器结构

- a) 袋式除尘器平面尺寸宜根据设计要求及现场条件等综合确定;
- b) 除尘器灰斗容积宜考虑输灰设备检修期内的储灰能力,锥度宜保证粉尘流动顺畅,灰斗斜面与水平面之间的夹角宜大于  $60^\circ$ ;
- c) 根据袋式除尘工艺要求,除尘器灰斗可设置料位计、加热和保温装置。对流动性差或粘性大的粉尘,除尘器灰斗宜设空气炮、振打机构等破拱装置;
- d) 大型袋式除尘器顶部宜设置起吊装置。起吊重量不小于最大检修部件的重量;
- e) 除尘器结构宜符合 GB/T 32155 规定。

## 9.3 湿式除尘器选配指导

- 9.3.1 湿式除尘器适用于铝合金、镁合金等涉爆粉尘的抛丸、打磨等清理工序的废气处理。
- 9.3.2 湿式除尘器有冻结可能时,宜采取防冻措施。

## 9.4 机械除尘器选配指导

- 9.4.1 机械除尘器按技术类型分为:重力、惯性和离心式除尘器。
- 9.4.2 机械除尘器适用于作为预处理装置(一级除尘),宜设置于主除尘器前。

## 10 风机

### 10.1 通则

10.1.1 合理的选用风机，宜满足吸尘点的风压和管路及设备中的压力损失，达到所需送风量。

10.1.2 当风机需并联工作时，宜选择同型号同规格的风机。

## 10.2 选配指导

10.2.1 宜选择高效节能风机，风机效率宜高于 80 %。

10.2.2 除尘系统宜采用离心式风机，风机宜设在除尘器之后。风机及电机选型步骤见附录 E。

10.2.3 需调节风量的风机，宜增设调速变频器、电动节流阀进行调节。风量调节或电机调速宜与生产过程联锁控制。

10.2.4 风机所产生的噪声宜符合 JB/T 8690 的相关要求。

10.2.5 风机电机的传动方式，宜选用机械效率高的直联传动或联轴器传动。

10.2.6 为防止风机冷态启动和运转时电机过载，风机宜配置启动装置和风量调节装置。风机启动时，优先选用变频启动。在风机未配备变频装置的情况下，也可采用软启动器或者 Y- $\Delta$  启动方式，配合在进风口安装启动节流阀进行调节启动。当风机配用的电机功率不大于 30 kW 时，可不装设启动用的阀门。

10.2.7 风机进出口宜设置柔性连接件，其长度在 150 mm ~ 300 mm 为宜，与其连接的管道宜设固定支架。在风机的出口处宜采用直管，当受到安装位置的限制无法采用直管时，宜在风机出口处安装弯头，弯头的转向宜与风机叶轮的旋转方向一致。

10.2.8 输送含有爆炸和易燃粉尘的气体时宜选用防爆型风机。

10.2.9 风机可露天布置，也可布置在风机房内。对于露天布置的风机和电机，宜采取隔音、防雨、防尘、防护等措施。

## 11 控制及监测装置

### 11.1 通则

11.1.1 除尘设备采用的控制系统应保证除尘设备的安全、正常运转。

11.1.2 系统控制水平宜与生产和除尘工艺的技术水平、作业环境条件、维护操作管理水平相适应。

11.1.3 当条件允许时，宜采用高度自动化、智能化的控制方式，以实现在除尘效率、能源消耗与再利用、维护保养等方面的优化运行，同时提高除尘系统的管理水平。

### 11.2 选配指导

#### 11.2.1 控制及监测方法

控制及检测方法内容可包括但不限于：

a) 除尘系统控制与监测的功能，宜包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁、自动保护与报警、能量计量以及中央监控与管理等；

b) 不同智能化程度控制系统选配：

1) 现地控制：仅用于除尘系统小，操作内容少，系统调节频率低的场合；

2) 自动控制：对系统运行和管理无较高要求时宜选用此方式；

3) 智能化控制：宜应用于系统规模较大、工况转化和运行调节频繁、节能要求高、车间自动化水平高等情况；

4) 控制系统智能化程度及其功能特点见附录 F。

c) 工艺设备的运行控制，宜与除尘系统的运行联锁控制，宜确保除尘设备先于工艺设备提前运行和

滞后于工艺设备停止运行；

- d) 自动保护系统设计宜有防误动措施，保护系统电源中断和恢复不会误发动作指令。保护系统发出的操作指令宜优先于其它任何指令；
- e) 除尘系统的有代表性的参数，宜在便于观察的地点设置显示仪表；
- f) 电动及气动装置宜设控制箱，并设手动/自动转换开关；
- g) 大中型除尘系统主要设备的自动控制宜具有集中控制和机旁现地控制两种方式。

### 11.2.2 除尘设备控制柜

除尘设备控制柜可包括但不限于：

- a) 配电设备的布置宜遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并便于安装、操作和检修；
- b) 电气设备宜有安全保护装置，室外电气、热控设备宜设防护措施；
- c) 配电线路宜装设短路保护、过载保护和接地故障保护，用于切断供电电源或发出报警信号；
- d) 除尘器附近宜设置检修电源；
- e) 动力电缆、控制电缆和信号电缆宜选用阻燃型；
- f) 接地故障保护的设置宜能防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故。

### 11.2.3 传感器

传感器配置可包括但不限于：

- a) 传感器宜根据环境条件选择防尘、防潮、耐腐蚀、防爆型等，并根据使用环境状况规定传感器的维护点检周期；
- b) 选用传感器的测量范围在满足测量点正常变化需求的情况下宜留有足够余量，余量宜不低于测量需求的 20 %；
- c) 温度检测可采用温度变送器或温度传感器。风管内温度传感器宜保证插入足够深度；
- d) 湿度传感器宜安装在空气流通，且能反映被测风管内空气状态的位置，安装位置附近不宜有热源及湿源；
- e) 袋式除尘器宜设置进出口压差（或压力）监控，宜采用压差传感器监控。同一对压差（压力）传感器宜处于同一标高；
- f) 风速传感器安装位置前后宜有合理长度的直管段，宜选用具有瞬态值输出的风速传感器；
- g) 排放要求较高的除尘系统，宜设颗粒物浓度实时在线测量装置。

### 11.2.4 袋式除尘系统检测

袋式除尘系统检测的内容可包括但不限于：

- a) 除尘器、换热器等设备进出口压差；
- b) 除尘器、换热器等设备进出口烟气温度；
- c) 清灰气源压力；
- d) 灰斗灰位；
- e) 电机电流；
- f) 引风机轴承温度，电机轴承温度，高压电机定子温度、振幅；
- g) 重要管路内的风速、风压的检测；
- h) 设备运行状态、阀门开度等；
- i) 环保要求监测的重点废气排放口各项参数。

## 12 卸输灰装置

### 12.1 通则

- 12.1.1 干式除尘器卸下的干灰宜及时搬运、处置，宜采取密闭运输、润湿、粒化、成型等措施。
- 12.1.2 干式除尘器的各类卸灰阀宜密闭良好，防止漏粉漏风，卸灰装置的卸灰能力应满足设计要求，卸灰顺畅，卸、输灰过程不宜产生二次扬尘。
- 12.1.3 非可燃性粉尘宜集中收集，减少卸灰输灰工作量。

### 12.2 选配指导

- 12.2.1 输灰方式宜根据输送量、输送距离、现场平面或立面布置条件、粉尘物性（粒度、磨琢性、流动性、密度）等因素综合确定。卸灰装置选择时宜了解粉尘的状态（干粉状或泥浆装）、卸灰制度（间歇或连续）粉尘特性、排尘量和除尘器排尘口处的压力状况等。
- 12.2.2 后一级输灰装置的输灰能力宜大于前一级输灰装置的输灰能力。
- 12.2.3 干式除尘器卸灰、输灰宜采用机械输送或气力输送。
- 12.2.4 干式除尘器收集的粉尘装车外运时，宜采用粉尘加湿、卸灰口排风或无尘装车等措施，防止二次扬尘。有条件时，宜选用真空吸引压送罐车。
- 12.2.5 小型干式除尘器卸灰量较少时，也可采用送灰小车或者专用灰袋进行收集，但宜在卸灰口出进行密封处理，防止二次扬尘。
- 12.2.6 干式卸灰阀宜采用回转式、翻板式或双层卸灰阀。
- 12.2.7 干式除尘器直接布置在胶带输送机、料仓等上部时，卸灰管宜直接接至工作流程，如接到胶带输送机溜槽、漏斗和料仓，回收有可用价值且可直接回收的粉尘。

## 13 防火与防爆

### 13.1 通则

- 13.1.1 除尘系统宜有防止烟气温度过高或灼热颗粒直接进入袋式除尘器的措施。
- 13.1.2 宜识别、评估生产加工系统存在的粉尘爆炸危险，当存在粉尘爆炸、易燃易爆气体时，除尘系统宜整体配置相应安全措施。

### 13.2 选配指导

吸尘罩、除尘管道、预处理装置、除尘器、风机和控制及监测装置应符合 GB 15577 与 AQ 4273 的规定。

## 14 系统维护

### 14.1 通则

- 14.1.1 除尘系统的运行和维护宜有操作规程和管理制度，由专职机构和人员负责，并宜配置技术人员与必要的检测仪器。
- 14.1.2 除尘系统设计宜考虑设备可维护性和部件更换的难易程度，减少维护工作量和维护难度。
- 14.1.3 除尘系统运行期间宜有备品备件。
- 14.1.4 宜注意并记录除尘系统的关键技术参数，发现异常时宜及时采取保护措施。



## 14.2 选配指导

除尘系统维护宜采用智能化、数字化的维护手段，提高维护效率、维护工作的及时性和合理性。

## 14.3 除尘系统维护

14.3.1 宜根据通风除尘系统设备的数量和功能复杂程度建立与此相适应的管理及专业维护组织，并制定切实可行的维护制度，包括运行日记、维护档案、制定操作规程、制定维修计划等。

14.3.2 宜对除尘器动作部件定期检查。

14.3.3 根据管道的积尘情况每年宜定期清理。

14.3.4 通风除尘系统每半年宜至少检测一次排放颗粒物浓度、风量、风压和电机运行功率，检查是否符合原设计的要求，如不符合，宜检修、调整。

14.3.5 除尘器的检修宜在停机状态或仓室离线的情况下进行。宜实行挂牌制度，并有专人安全监护。

## 14.4 备品备件

除尘系统在配备时，宜对关键易损零部件进行必要的库存准备。袋式除尘器备品备件宜符合下列要求：

- a) 袋式除尘系统备品备件包括滤袋、滤袋框架、脉冲阀、膜片、空压机空气过滤器等；
- b) 当袋式除尘器滤袋接近设计寿命时，用户宜着手采购滤袋。

附录 A  
(资料性)  
吸尘罩类型及推荐

### A.1 吸尘罩类型及推荐

- A.1.1 宜注意吸尘罩安装的位置和排气方向，研究粉尘发生机理，考虑飞散方向、速度和临界点，吸尘罩口宜对准粉尘飞散方向。吸尘罩的吸气气流方向宜尽可能与污染气流运动方向一致。要尽可能避免或减弱干扰气流如穿堂风、送风气流等对补集气流的影响。
- A.1.2 吸尘罩宜尽量接近产尘源，防止烟气外逸或外部空气进入。通常情况下可采用密闭型、围罩型等将产尘源围罩起来进行烟气捕集，吸尘罩推荐级别见表A.1。
- A.1.3 按照推荐级别，宜优先考虑采用密闭罩或半密闭罩。
- A.1.4 当产尘源不能密闭或围挡起来时，可设置外部集气吸尘罩（上吸式、侧吸式、下吸式），在罩的下部尽可能安装围挡，缩小吸尘范围。
- A.1.5 逸散型热烟气的捕集宜采用顶部吸尘罩。
- A.1.6 无法设置固定吸尘罩，生产间断操作的场合，可采用活动(移动)吸尘罩。
- A.1.7 被动的接受生产过程中产生或诱导的烟气可采用接受罩。
- A.1.8 吹吸罩宜多用于污染范围较大，生产操作频繁的场合。
- A.1.9 大容积密闭罩宜用于产尘源较多，阵发性、气流速度大的场合。

表A.1 吸尘罩类型及推荐级别

吸尘罩类型	推荐级别	说明
局部密闭罩	A	只将产生烟气的工艺设备部分加以密闭
整体密闭罩	B	将产生烟气的设备大部分或全部密闭
半密闭罩	C	采取多面围挡，一面敞开
外部罩	D	设置在产尘源近旁，依靠罩口的抽吸作用，在控制点处形成一定的风速
其它补充罩型	根据工艺需要和设备结构加以使用	
注：推荐级别由高到低为由 A 到 D。		

附录 B  
(资料性)  
除尘系统设计流程

除尘系统设计流程见图 B.1。

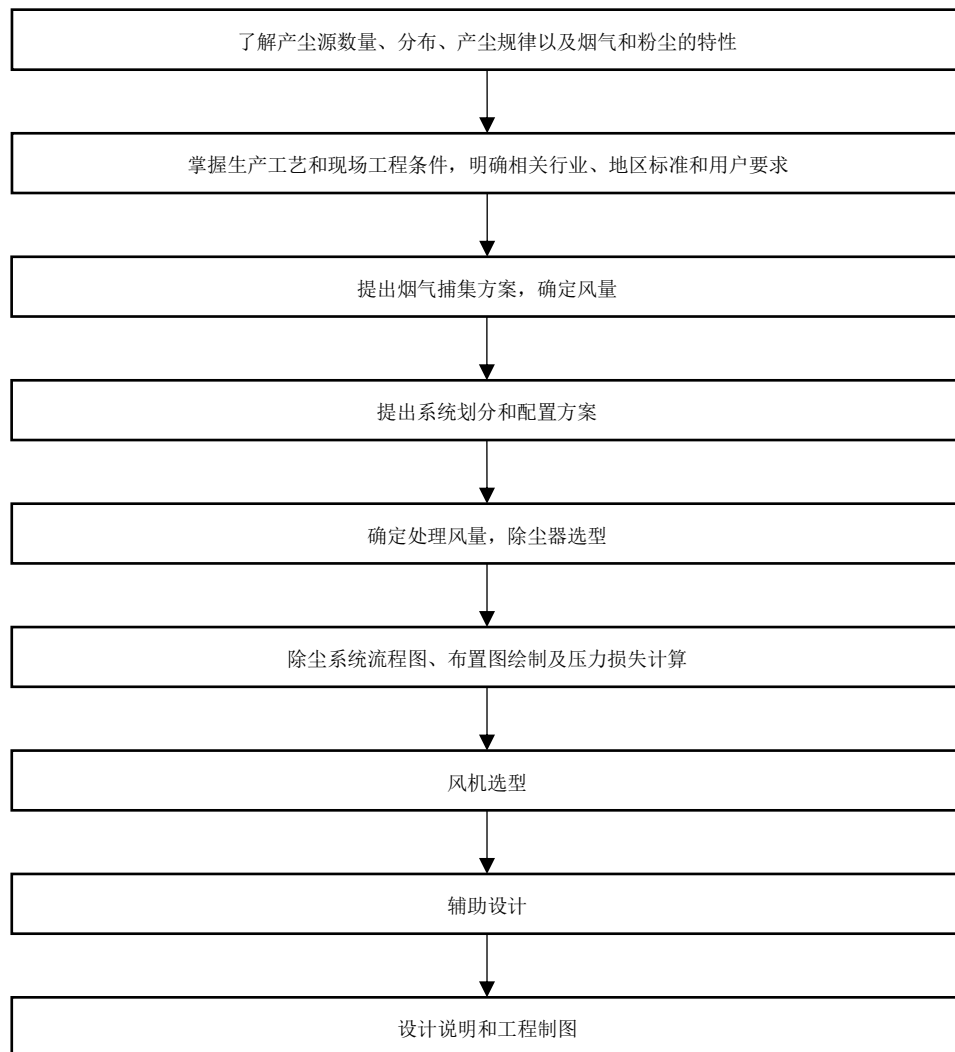


图 B.1 除尘系统设计流程

附录 C  
(资料性)  
袋式除尘器选型步骤

袋式除尘器选型步骤图 C.1。

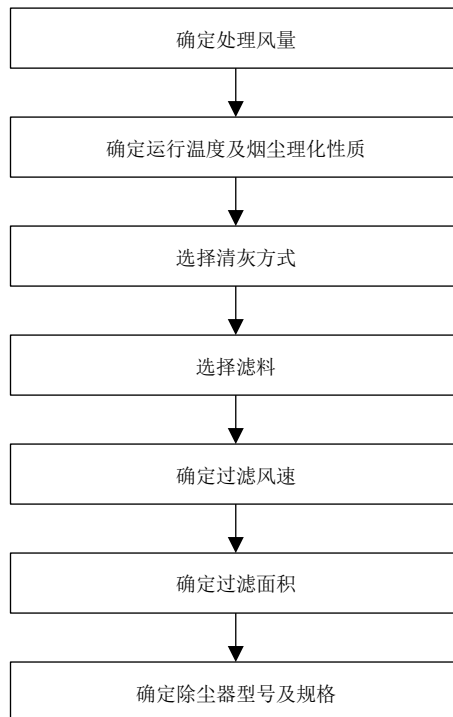


图 C.1 袋式除尘器选型步骤

## 附录 D

(资料性)

## 颗粒物排放浓度要求与袋式除尘器选配

- D.1 当颗粒物排放浓度要求为不大于  $30 \text{ mg/m}^3$  时，宜采用配置：
- a) 袋式除尘器；
  - b) 涤纶针刺毡等普通滤料；
  - c) 除尘器过滤风速不宜大于  $1.5 \text{ m/min}$ ；
  - d) 除尘器的所有连续焊缝应平直，不应有虚焊、假焊等缺陷。除尘器笼骨应光滑、无毛刺。滤袋与花板、袋笼之间应配合合理，避免漏灰。布袋除尘器的花板焊接的时候一定要光滑、平整、不能有漏焊或缝隙，不能漏气；
  - e) 除尘器室体、门体、管道、卸灰阀、截止阀等结构应密封良好；
  - f) 在袋式除尘器入口含尘浓度较大时，应在袋式除尘器前设置预除尘器。
- D.2 当颗粒物排放浓度要求为不大于  $10 \text{ mg/m}^3$  时，宜采用配置：
- a) 袋式除尘器可根据实际需求在袋式除尘器之后增设高效过滤器进行二次过滤；
  - b) 应采用使用表面过滤的过滤材料，如PTFE覆膜滤料；
  - c) 合理降低除尘器过滤风速不宜大于  $1.2 \text{ m/min}$ ；
  - d) 清灰控制宜采用压差控制，不宜过于频繁清灰；
  - e) 除尘器的所有连续焊缝应平直，不应有虚焊、假焊等缺陷。除尘器笼骨应光滑、无毛刺。滤袋与花板、袋笼之间应配合合理，避免漏灰。布袋除尘器的花板焊接的时候一定要光滑、平整、不能有漏焊或缝隙，不能漏气；
  - f) 除尘器室体、门体、管道、卸灰阀、截止阀等结构应密封良好；
  - g) 在袋式除尘器入口含尘浓度较大时，应在袋式除尘器前设置预处理装置；
  - h) 可增设排放浓度在线检测设备和漏袋监测设备，及时发现排放异常。应合理安排滤料更换频率，避免滤料处于低效运行状态。

附录 E  
(资料性)  
风机及电机选型步骤

风机及电机选型步骤见图 E. 1。

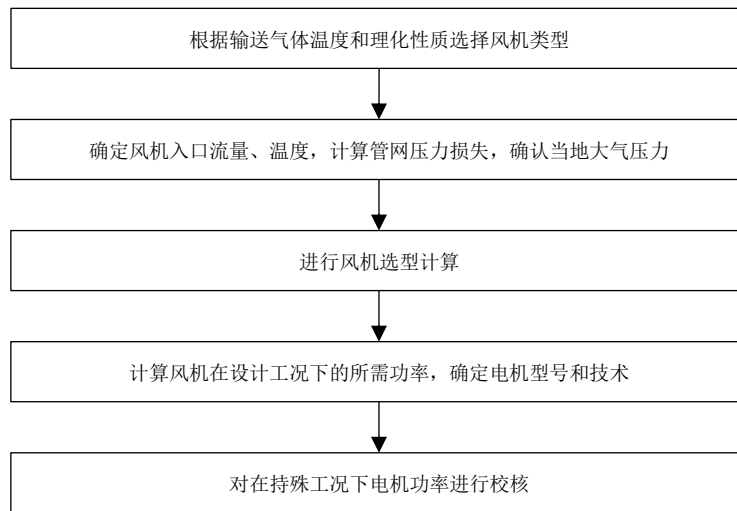


图 E. 1 风机及电机选型步骤

附录 F  
(资料性)  
控制系统智能化程度及其功能特点

控制系统智能化程度及其功能特点见表 F.1。

表 F.1 控制系统智能化程度及其功能特点

功能	智能程度		
	现地控制	自动控制	智能化控制
参数检测	手动测量或安装有测量装置，需现场读数	①可按满足工艺要求的时间间隔和精度对需要测量的参数进行检测 ②部分点位的实时监测	①可按满足工艺要求的时间间隔与测量精度连续记录、显示各系统运行参数和设备状态 ②多点位系统化的实时监测
报警	①设有参数超限报警、事故报警 ②现场控制器进行提醒	①设有参数超限报警、事故报警，并设有系统或设备故障诊断功能 ②可在监控中心和现场控制器进行提醒	①设有参数超限报警、事故报警及报警记录功能，并设有系统或设备故障诊断功能 ②可在监控中心和现场控制器进行提醒并设有移动终端（手机、笔记本电脑等）报警提醒功能
保养预警	①通常需人工记录设备或部件运行时间 ②不具备部件更换自动预警功能，需人工判断备件是否更换 ③操作人员自行制定设备及部件的保养计划	①可计算和定期统计各台受控设备或部件的连续和累计运行时间 ②按预设的部件使用寿命进行部件更换预警 ③操作人员自行制定设备及部件的保养计划	①可计算和定期统计各台受控设备或部件的连续和累计运行时间 ②可按预设的部件使用寿命并结合运行状况，优化部件更换时间，进行提前预警 ③系统可根据收集的运行参数，自动判断并优化日常设备及部件保养的计划，制定保养内容、抽检项目和抽检时间，并可根据上次抽检结果，优化调整保养计划
运行控制	①多数设备需要人员手动进行启停及参数的调整 ②设备间没有连锁、联动	①可根据设定值自动调节相关装置动作和启停 ②可进行手动、自动工作模式切换 ③可实现部分设备之间的连锁、联动	①可改变各控制器的设定值，并可对设置为“远程”状态的设备直接进行启动、停止和调节 ②可根据预定的时间表、依据节能控制程序或数据分析优化参数，自动进行系统或设备的启停或参数调整 ③监控系统控制的动力设备，设就地手动控制装置，并通过就地/远程转换开关实现就地与远程控制的转换 ④可实现系统关键设备的关联性调控

表 F.1 续

功能	智能程度		
	现地控制	自动控制	智能化控制
数据通讯	①可与自带控制装置的设备通过通信接口进行数据获取 ②无监控中心	①可与自带控制装置的设备通过通信接口进行数据交互 ②设置可与其他弱电系统通信的数据接口。 ③具备通过数据总线和工业以太网进行数据传输的功能，设置企业监控中心	①可与自带控制装置的设备通过通信接口进行数据交互 ②设置可与其他弱电系统通信的数据接口。 ③具备通过数据总线和以太网进行数据传输的功能，数据可以是无线传输，可设置企业监控中心或异地监控中心，同时具备与移动终端的通讯功能。
排放监测	定期检查	定期检查	设浓度检测传感器，实时在线监测
状态显示	系统状态及检测数据需在现场设备控制器或测量设备进行查看	①代表性参数的数值可在数据监控中心的人机界面进行查看，仍有部分参数数据仅能通过现场设备控制器或测量设备查看 ②监控系统的人机界面上宜包括设备运行状况、运行参数、监测数据、故障报警、保养预警的显示。	①系统状态及检测数据可在数据监控中心的人机界面进行查看，同时，现场设备控制器也具备数据查看功能 ②监控系统的人机界面上宜包括设备运行状况、运行参数、监测数据、故障报警、保养预警的显示。
变频调节	手动调节	设备联动调节	系统参数驱动调节、设备联动调节