

ICS 27.100

F 23

备案号: 26363-2009

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1121 — 2009

燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘 工程技术规范

The engineering criteria of bag filter system for coal-fired power plants



2009-07-22 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 一般规定	3
5 基础参数及原始资料	3
6 袋式除尘系统配置及设计要求	7
7 袋式除尘器设计与选型	8
8 袋式除尘器的气流分布	10
9 压缩空气系统	11
10 袋式除尘系统的电气及自动控制	11
11 袋式除尘系统安装	13
12 袋式除尘系统调试	15
13 袋式除尘系统的运行与维护	16

前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2005 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2005〕2152 号）的要求制定的。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业环境保护标准化技术委员会归口并解释。

本标准起草单位：国电环境保护研究院。

本标准主要起草人员：肖宝恒、陈隆枢、姚群、王志轩、陈安琪、许居鸪、许广林、周和平、朱定才、方爱民、孙熙、陈志炜、裴爱芳、顾利定、陈国忠、官伟。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市宣武区白广路二条一号，100761）。

燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘工程技术规范

1 范围

本标准规定了蒸发量不小于 400t/h 燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘工程的技术要求，并对袋式除尘系统的施工、调试和运行维护提出了技术要求。

本标准适用于燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘工程或设备采购的项目招标、设计、制造、安装和运行管理。

蒸发量小于 400t/h 的燃煤锅炉及垃圾焚烧锅炉、生物质燃烧锅炉、工业企业煤/气混烧自备电厂锅炉烟气袋式除尘工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 12625 袋式除尘器用滤料及滤袋技术条件
- GB 13223 火电厂大气污染物排放标准
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏及钢平台
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50029 压缩空气站设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
- GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
- GB 50255 电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范
- GB 50256 电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
- GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB 50259 电气装置安装工程 电气照明装置施工及验收规范
- GB 50275 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
- GB/T 16845.1 除尘器 术语 第一部分：共性术语
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 16845.2 除尘器 术语 第二部分：惯性式、过滤式、湿式除尘器
- DL 5053 火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程
- DL/T 514 电除尘器
- DL/T 5121 火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程
- DL/T 5153 火力发电厂厂用电设计技术规定
- DL/T 5190.5 电力建设施工及验收技术规范 第 5 部分 热工仪表及控制装置
- DL/T 659 火力发电厂分散控制系统验收测试规程

- GB 50168 电缆线路施工及验收规范
- GB 50034 工业企业照明设计标准
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- JB 5911 电除尘器焊接件技术要求
- JB/T 8471 袋式除尘器安装技术要求与验收规范
- JB/T 10191 袋式除尘器 安全要求 脉冲喷吹类袋式除尘器用分气箱
- JB/T 5917 袋式除尘器用滤袋框架技术条件
- JB/T 8532 脉冲喷吹类袋式除尘器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

标准状态 normal condition

指气体温度为 273K、压力为 101 325Pa 时的状况，简称“标态”。

3.2

袋式除尘器 bag filter

利用纤维织物滤袋来捕集含尘气体中固体颗粒物的设备。

3.3

脉冲喷吹袋式除尘器 pulse-jet bag filter

以压缩气体为清灰动力，利用脉冲喷吹机构在瞬间释放压缩气体，使滤袋受到冲击振动、气流反吹作用而清灰的袋式除尘器。

3.4

管式脉冲喷吹袋式除尘器 pipe pulse-jet bag filter

通过固定喷吹管逐排对滤袋进行脉冲喷吹清灰的袋式除尘器。

3.5

回转脉冲喷吹袋式除尘器 rotation pulse-jet bag filter

通过回转式喷吹管对同心圆布置的滤袋进行脉冲喷吹清灰的袋式除尘器。

3.6

电-袋组合式除尘器 electrostatic-fabric filter dust collector

将静电除尘与袋式除尘组合为一体的除尘设备。

3.7

过滤仓室 filtration room

能实现离线检修的过滤单元。

3.8

预涂灰 pre-coating with ash

袋式除尘器投运前，在滤袋表面预置一定厚度的粉尘。

3.9

离线清灰 off-line cleaning

过滤仓室在停止过滤状态下的清灰。

3.10

在线清灰 on-line cleaning

过滤仓室在不停止过滤状态下的清灰。

3.11

过滤速度 filtration velocity

含尘气体通过滤袋有效面积的表观速度, m/min。

3.12

滤袋框架 bag cage for bag filter

支撑滤袋, 使之在过滤和清灰状态下张紧或保持一定形状的部件。

3.13

脉冲阀 diaphragm valve

受电磁阀或气动阀等先导阀的控制, 能在瞬间启、闭压缩气源产生气脉冲的膜片阀。

3.14

电脉冲宽度 width of electric pulse

控制系统向脉冲阀发出电信号的持续时间, 即先导电磁阀通电的持续时间。

3.15

脉冲间隔 interval of pulse

控制系统向脉冲阀发出的相邻两次启动信号的间隔时间。

4 一般规定

4.1 袋式除尘器的过滤性能应满足现行国家和地方排放标准规定的烟尘排放浓度和烟气黑度限值的要求。

4.2 除尘系统工程应执行国家现行的相关技术政策、标准、规范和规程。所选用的设备和材料应是通过认证的合格产品。

4.3 应掌握袋式除尘器入口的烟气工况参数, 包括: 工况烟气量、烟气温度及波动(烟气最高温度、烟气最低温度和露点温度)、烟气含尘浓度、烟气成分、煤质分析、飞灰成分及粒度等。

4.4 袋式除尘系统及设备应满足锅炉正常生产发电的要求, 袋式除尘器应能够在锅炉不停机时进行一般性的检查和维修。

5 基础参数及原始资料

5.1 原始工艺参数

5.1.1 锅炉主要技术参数

锅炉主要技术参数包括锅炉类型、型号、最大连续蒸发量(BMCR)、机组容量、最大耗煤量。

5.1.2 空气预热器

空气预热器参数包括类型和设计 BMCR 下过量空气系数。

5.1.3 脱硫与脱硝

脱硫与脱硝后进入除尘器的烟气参数包括: 烟气量、温度、湿度、含尘量、烟尘化学成分等。

5.1.4 引风机

引风机主要参数包括引风机类型、型号、台数、铭牌风量、全压、转速、效率及配用电机的型号和功率等。

5.1.5 排除灰方式

5.1.6 现役除尘方式及资料

现役除尘方式及资料包括原除尘器型号、台数、外形尺寸、运行状况及布置。

5.1.7 锅炉运行方式和制度

锅炉运行方式和制度包括锅炉调峰制度, 大修期限、小修期限。

5.2 燃料性质

5.2.1 燃煤性质

a) 设计煤种、产地。

- b) 校核煤种、产地。
c) 煤质分析，煤质工业分析见表1，煤的元素分析见表2。

表1 煤质工业分析

序号	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	收到基水分（全水分）	M_{ar}	%		
2	空气干燥基水分（分析基）	M_{ad}	%		
3	收到基灰分	A_{ar}	%		
4	干燥无灰基挥发分（可燃基）	V_{daf}	%		
5	低位发热量	$Q_{net,ar}$	kJ/kg		
6	高位发热量	Q_{gr}	kJ/kg		

表2 煤质元素分析

序号	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	收到基碳	C_{ar}	%		
2	收到基氢	H_{ar}	%		
3	收到基氧	O_{ar}	%		
4	收到基氮	N_{ar}	%		
5	收到基硫	S_{ar}	%		
6	哈氏可磨系（指）数	HGI	—		
7	灰熔点	变形温度	DT	℃	
		软化温度	ST	℃	
		熔化温度	FT	℃	

5.2.2 燃油性能

燃油性能见表3。

表3 燃油性能

燃油名称	元素名称/质量 %					密度 ρ kg/m ³	动力黏度 10 ⁻³ Pa·s	闪点 ℃	凝固点 ℃	沸点 ℃
	C	H	S	O	N					
	高位发热量 MJ/kg			低位发热量 MJ/kg		理论空气量 ($\alpha=1$) m ³ /kg 油		理论燃烧温度 ℃		

5.2.3 燃气成分及特性

燃气成分及特性见表4。

表4 燃气成分及特性

燃气种类	成分(体积) %									分子量 M	通用气体 常数 R kJ/(mol·K)
	H ₂	CO	CH ₄	C ₃ H ₆	C ₃ H ₁₀	N ₂	O ₂	CO ₂	H ₂ S		
	标准密度 ρ kg/m ³		相对密度 S (空 ² _t =1)		比定压热容 c_p kJ/(m ³ ·°C)		绝热指数 K		高发热值 $Q_{gr,d}^s$ MJ/m ³		低发热值 $Q_{net,d}^s$ MJ/m ³
	理论烟气量 V_y^0 (湿/干) m ³ /m ³			干烟气最大 CO ₂ %			理论燃烧温度 t_R^0 °C				

5.3 烟气、飞灰特性及工况参数

5.3.1 烟气特性及工况参数

- 烟气量：标态干烟气量，dm³/h；工况烟气量，m³/h。
- 除尘器入口烟气温度：正常运行温度，°C；最高烟气温度，°C；最低烟气温度，°C；酸露点温度，°C。
- 除尘器入口烟气湿度：体积百分比 (V/V)，%。
- 除尘器入口烟气含尘浓度 (标态)：g/N·m³。
- 烟气成分：见表 5。

表5 烟气主要化学组成

序号	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	二氧化碳	CO ₂	%		
2	氮	N ₂	%		
3	湿度	H ₂ O	%		
4	氧	O ₂	%		
5	氮氧化物	NO _x	mg/m ³		
6	硫氧化物	SO _x	mg/m ³		
7	其他				

5.3.2 飞灰性质

- 成分分析见表 6。

表6 飞灰成分分析

序号	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	二氧化硅	SiO ₂	%		
2	三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%		
3	氧化铁	Fe ₂ O ₃	%		
4	氧化钙	CaO	%		
5	氧化镁	MgO	%		

表 6 (续)

序号	名 称	符号	单 位	设计煤种	校核煤种
6	氧化钠	Na ₂ O	%		
7	氧化钾	K ₂ O	%		
8	氧化钛	TiO ₂	%		
9	三氧化硫	SO ₃	%		
10	五氧化二磷	P ₂ O ₅	%		
11	二氧化锰	MnO ₂	%		
12	氧化锂	Li ₂ O	%		
13	飞灰可燃物	C _h	%		

b) 飞灰粒度分析见表 7。

表 7 粒 度 分 析

序号	斯托克斯粒径 μm	单 位	设计煤种	校核煤种
1	3~5	%		
2	5~10	%		
3	10~20	%		
4	20~30	%		
5	30~40	%		
6	40~50	%		
7	50~60	%		
8	>60	%		

c) 飞灰密度及安息角见表 8。

表 8 飞灰密度及安息角

序号	名 称	单 位	设计煤种	校核煤种
1	真密度	t/m ³		
2	堆积密度	t/m ³		
3	安息角	(°)		

5.4 工程条件

5.4.1 地质勘探资料、地下管线敷设资料。

5.4.2 水、电、气接口。

5.4.3 项目所在地总图布置。

5.4.4 厂址气象和地理条件。

厂址气象和地理条件见表 9。

表9 厂址气象和地理条件

序号	名称	单位	数值
1	厂址	—	
2	海拔高度	m	
3	主厂房零米标高	m	
4	多年平均大气压力	hPa	
5	多年平均最高气温	℃	
6	多年平均最低气温	℃	
7	极端最高气温	℃	
8	极端最低气温	℃	
9	多年平均气温	℃	
10	多年平均蒸发量	mm	
11	历年最大蒸发量	mm	
12	历年最小蒸发量	mm	
13	多年平均相对湿度	%	
14	最小相对湿度	%	
15	历年最大相对湿度	%	
16	最大风速	m/s	
17	多年平均风速	m/s	
18	定时最大风速	m/s	
19	历年瞬时最大风速	m/s	
20	主导风向	方位	
21	多年平均降雨量	mm	
22	一日最大降雨量	mm	
23	多年平均雷暴日数	d	
24	历年最多雷暴日数	d	
25	基本风压	kN/m ²	
26	基本雪载	kN/m ²	
27	地震烈度	度	
28	冻土深度	m	

6 袋式除尘系统配置及设计要求

6.1 袋式除尘系统的配置和适用条件

6.1.1 袋式除尘系统配置及功能设计应根据炉型、容量、炉况、煤种、气象条件、操作维护管理等具体情况确定。

6.1.2 燃煤电厂袋式除尘系统通常包括袋式除尘器、预涂灰装置、清灰气源及供应系统、排除灰系统、自动控制及监测系统、引风机、烟道及附件等部分，根据具体情况亦可增设旁路系统和紧急喷雾降温

系统。

6.1.3 袋式除尘系统应设置预涂灰装置。

6.1.4 紧急喷雾降温装置应安装在锅炉出口烟道总管的直管段上。喷嘴投入使用的数量根据烟气温升情况确定。喷水量和液滴直径应能保证雾滴在进入除尘器之前能完全蒸发。喷嘴应有防堵和防磨措施。

6.2 袋式除尘系统的设计要求

6.2.1 袋式除尘系统的风量、阻力等参数应按锅炉最大工况烟气量来确定。

6.2.2 脱硫除尘一体化采用袋式除尘时，袋式除尘器应在脱硫或不脱硫状态下均能正常使用。袋式除尘器设计应同时考虑最高工作温度和最低工作温度。

6.2.3 袋式除尘器出口烟气温度应高于酸露点温度 10℃ 以上。

6.2.4 不脱硫时袋式除尘器宜采用在线清灰。

6.2.5 袋式除尘器应采用若干独立的过滤仓室并联运行，袋式除尘器并联过滤仓室数确定如下：

400t/h ≤ 锅炉蒸发量 < 670t/h，过滤仓室数不少于 3 个；锅炉蒸发量 ≥ 670t/h，过滤仓室数不少于 4 个。

6.2.6 袋式除尘器的正常运行阻力宜控制在 1000Pa ~ 1300Pa；高浓度袋式除尘器正常运行阻力宜控制在 1400Pa ~ 1800Pa。

6.2.7 袋式除尘器过滤仓室进、出口应设烟道挡板门，进口烟道挡板门应有防磨措施。烟道挡板门附近应设具有保温功能的检修门。

6.2.8 烟道挡板门应可靠、灵活和严密。应具有自动和手动、阀位识别、流向指示、启/闭人工机械锁等功能。

6.2.9 除尘系统的旁路阀泄漏率应为零，开启时间应小于 30s，旁路烟道烟气流速可按 40m/s ~ 50m/s 选取。可在锅炉点火、烟温异常、“四管”爆漏等非正常状态下使用。应防止旁路阀积灰堵塞。

6.2.10 袋式除尘器过滤仓室可根据具体情况设计制作成联体结构，但联体结构必须具有热膨胀补偿措施。袋式除尘器进出口应设补偿器。

6.2.11 除尘器进出口烟道应按 GB/T 16157 的要求设置测试孔。

6.2.12 袋式除尘器进、出口设置联通烟道，烟道的设计应符合 DL/T 5121 的要求。

6.2.13 袋式除尘器和烟道应按照 DL/T 5072 的要求进行保温和外饰，且具有防水和防风功能。

6.2.14 袋式除尘系统和设备的操作、检修和测试部位应按照 DL 5053 的要求设置必要的照明、梯子、平台、栏杆和消防设施。测试位置应设置电源插座。

6.3 引风机选型与改造设计

6.3.1 对于新建项目的风机选择，无脱硫时袋式除尘器最大全压按不小于 1500Pa 选取；有脱硫时袋式除尘器最大全压按不小于 2000Pa 选取。

6.3.2 对于改造项目的风机选择，无脱硫时袋式除尘器最大阻力按不小于 1800Pa 选取；有脱硫时袋式除尘器最大阻力按不小于 2100Pa 选取。

6.3.3 电除尘器改为袋式除尘器时，应对原引风机和电机的出力按新的风量、全压和功率进行校核。当原风机和电机的性能不满足时，应对引风机和电机进行更换或改造。

7 袋式除尘器设计与选型

7.1 一般规定

7.1.1 除本标准中有具体的要求外，燃煤电厂各类不同类型的袋式除尘器设计和制造应符合国家和行业有关标准。

7.1.2 袋式除尘器的设计和选型应根据下列因素确定：

- a) 袋式除尘器进口烟气特性：流量、温度及波动、粉尘浓度、粒径分布、SO₂、NO_x、O₂、水蒸气含量等。

- b) 袋式除尘器入口的烟气酸露点。
- c) 设计煤种、校核煤种、点火用燃油或燃气、飞灰的元素分析。
- d) 锅炉型式、运行制度、检修周期。
- e) 袋式除尘器烟尘排放浓度、设备阻力、工作压力、滤袋寿命等要求。

7.1.3 袋式除尘器过滤面积按式(1)计算, 即

$$S = Q/(60V) \quad (1)$$

式中:

S ——过滤面积, m^2 ;

Q ——最大烟气量, m^3/h ;

V ——过滤速度, 见 7.1.4 条, m/min 。

7.1.4 袋式除尘器的过滤速度应根据清灰方式、烟气和粉尘性质及滤料特性确定。无脱硫时不宜大于 $1.2m/min$, 脱硫时不宜大于 $0.85m/min$, 电-袋组合式除尘器可选择较高的过滤速度。

7.1.5 袋式除尘器的漏风率应小于 2%。

7.2 袋式除尘器的结构设计

7.2.1 袋式除尘器的进、出风方式应根据工艺要求、现场情况综合确定。应合理组织气流, 减少设备阻力。应防止烟气直接冲刷滤袋。

7.2.2 袋式除尘器结构设计时, 耐压强度根据工艺要求确定。一般情况下, 负压按引风机铭牌全压的 1.2 倍来计取, 不足 $-7800Pa$ 时, 按 $-7800Pa$ 计取; 按 $+6000Pa$ 进行耐压强度校核。

7.2.3 袋式除尘器结构按 $300^\circ C$ 考虑。

7.2.4 袋式除尘器结构设计应便于更换滤袋。中箱体应设保温入孔门; 对于净气室高度大于 $2m$ 时, 宜在箱体侧面设入孔门, 箱体顶部宜设检修门, 便于采光、通风和滤袋安装。除尘器灰斗内上部宜设检修走道或敷设钢板网挂钩。

7.2.5 袋式除尘器的梯子、平台、栏杆应符合 GB 4053.1~GB 4053.3 的规定。

7.2.6 袋式除尘器的花板应平整、光洁, 不应有挠曲、凹凸不平等缺陷。花板平面度偏差不大于其长度的 $2/1000$ 。各花板孔中心与加工基准线的偏差应不大于 $1.0mm$, 且相邻花板孔中心位置偏差小于 $0.5mm$ 。花板孔径偏差为 $0mm \sim +0.5mm$ 。花板厚度宜大于 $5mm$ 。

7.2.7 袋式除尘器结构应设有气流分布装置。

7.2.8 袋式除尘器灰斗应设置料位计、加热和保温装置、破拱装置、插板阀。料位计与破拱装置不宜设置在同一侧面。灰斗内部应光滑平整, 灰斗斜壁与水平面的夹角不小于 60° , 除尘器灰斗相邻壁交角的内侧应做成圆弧状, 圆弧半径以 $200mm$ 为宜。

7.2.9 袋式除尘器壳体保温、防水、外饰应符合 DL/T 5072 的要求。入孔门、检修门应保温。

7.2.10 袋式除尘器应设置固定支座和滑动支座。

7.2.11 袋式除尘器本体结构、支架和基础设计应考虑恒载、活载、风载、雪载、检修荷载和地震荷载, 并按危险组合进行设计。

7.2.12 袋式除尘器的净气室内表面应刷高温防护油漆。

7.3 除尘脱硫一体化高浓度袋式除尘器设计要求

7.3.1 高浓度袋式除尘器除符合 7.2 的要求外, 还应满足以下特殊要求。

7.3.2 应具有强力清灰的功能, 宜采用管式脉冲喷吹的清灰方式。

7.3.3 应具有粉尘预分离功能。

7.3.4 应具有气流分布装置。

7.3.5 应具有防结垢、防磨和防堵的措施。

7.3.6 灰斗排灰口尺寸不小于 $400mm \times 400mm$, 也可采用船形灰斗。

7.3.7 灰斗应设置加热和保温装置。

7.3.8 灰斗斜壁与水平面的夹角可适当加大。

7.4 袋式除尘器滤料、滤袋及滤袋框架

7.4.1 袋式除尘器用滤料及滤袋应符合 GB 12625 的规定。袋式除尘器用滤袋框架应符合 JB/T 5917 的规定。

7.4.2 根据烟气条件和锅炉的运行工况，袋式除尘器宜选择聚苯硫醚（PPS）、聚四氟乙烯、玻璃纤维等耐高温材料制造的针刺滤料或复合滤料，还应根据需要对滤料进行热定型、浸渍等后处理。

7.4.3 袋式除尘器滤袋应能长期稳定使用，使用寿命不低于 2 万 h，或投用年限不低于 2.5 年。寿命期内滤袋破损率应 $\leq 5\%$ 。

7.4.4 滤袋与滤袋框架应有适宜的间隙配合。

7.4.5 滤袋框架应作防腐处理。当滤袋框架结构为多节时，接口部位不得对滤袋造成磨损，接口形式应便于拆、装。

7.4.6 滤袋框架应有足够的强度和刚度，由专用焊接设备制作，焊点应牢固、平滑，不得有裂痕、凹坑和毛刺，不允许有脱焊和漏焊。

7.4.7 袋式除尘器运行期间，滤袋备件不少于 5%，滤袋框架备件不少于 1%。滤袋寿命期前 6 个月应批量采购滤袋。

7.4.8 当袋式除尘器出口浓度异常时，应及时采取相应措施进行处理。

7.5 清灰装置

7.5.1 脉冲阀的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、储存和运输应执行 JB/T 5916 的有关规定。

7.5.2 脉冲阀的设计选型应依据滤袋的数量、长度、直径、形状及所需气量等因素确定。

7.5.3 淹没式脉冲阀宜水平安装于稳压气包上，其输出口中心应与阀体中心重合，不得偏移和歪斜。输出口应与阀座平行。

7.5.4 在正常使用条件下，膜片使用寿命应大于 100 万次。

7.5.5 喷吹管应有可靠的定位和固定装置，并便于拆卸和安装。

7.5.6 稳压气包的设计和制造应按照 JB 10191 的规定进行。

7.5.7 脉冲袋式除尘器稳压气包的截面可以是矩形或圆形。

7.5.8 稳压气包制造完成并检验合格后，应清除内部的焊渣等杂物。应将脉冲阀安装就位，并对各脉冲阀进行喷吹试验，确认喷吹正常。

7.5.9 稳压气包和喷吹管与上箱体组装时，应严格保证喷吹管与花板平行，并使喷嘴的中心线与花板孔中心线重合，其位置偏差应小于 2mm，喷嘴中心线与花板垂直度偏差应小于 5° 。

7.5.10 在稳压气包出厂发运前，对稳压气包的所有敞口应予以封堵，避免杂物进入。对脉冲阀及电磁阀应有防雨、防撞等保护措施。

7.6 电除尘器改为袋式除尘器

7.6.1 改造后的袋式除尘器应符合国家有关标准和规范的要求。

7.6.2 改造设计应充分利用原电除尘器基础、立柱、灰斗、箱体、梯子、平台等构件。

7.6.3 电除尘器顶部大梁拆除时，应有防止结构变形的安全保证措施。

7.6.4 改造时应重新设置箱体内部支撑，满足结构的强度和刚度要求。

7.6.5 根据烟气条件和锅炉的实际状况，决定配置喷雾降温系统和旁路烟道等。

8 袋式除尘器的气流分布

8.1 袋式除尘器气流分布的要求

8.1.1 控制袋束的迎面风速，避免含尘气体气流直接冲刷滤袋。

8.1.2 进入除尘器箱体内的烟气流速不宜大于 4m/s。

8.1.3 能合理组织烟气向过滤区域分配和输送, 实现各区域过滤负荷均匀。

8.2 对于燃煤锅炉袋式除尘器, 在设计袋式除尘器的气流分布装置之前进行气流分布模拟试验, 并在冷态试运行进行现场测试和调整。各过滤仓室处理风量的误差不应大于 10%。

9 压缩空气系统

9.1 压缩空气系统主要用于脉冲喷吹袋式除尘器清灰和气动装置的气源供应。供给袋式除尘器的压缩空气参数应稳定, 并应有除油、脱水、干燥、过滤装置。

9.2 压缩空气系统的设计应符合 GB 50029 的要求。

9.3 管路的阀门和仪表应设在便于观察、操作、检修的位置。

9.4 减压阀应有旁通装置, 其出口设压力表。

9.5 气包和现场贮气罐底部应设自动或手动放水阀, 气包前应设压力表。

9.6 贮气罐与供气总管之间应装设切断阀。每个稳压气包的进气管道上应设置切断阀。

9.7 压气总管内气体流速应小于 15m/s, 总管直径不得小于 DN80。

9.8 压缩空气管道宜架空敷设, 在寒冷地区宜采用保温或伴热措施。

9.9 贮气罐应尽量靠近用气点, 从贮气罐到用气点的管线距离不宜超过 50m。

9.10 压缩空气管道的连接宜采用焊接, 设备和附件的连接可采用螺纹、法兰连接。

10 袋式除尘系统的电气及自动控制

10.1 袋式除尘系统的供配电

10.1.1 袋式除尘系统的供配电设计应按 DL/T 5153、DL/T 5044、GB 50217、GB 50034、GB 50052 的规定执行。

10.1.2 电厂锅炉袋式除尘系统用电属厂用 I 类负荷, 应设置独立的工作电源和备用电源, 宜采用手动切换。所需电源应为交流 380V/220V, 50Hz, 三相四线制。当电源电压在下列范围内变化时, 所有电气设备和控制系统应能正常工作: 交流电源电压波动不超过 $\pm 5\%$ 。

10.1.3 袋式除尘系统自动监控系统的供电按 OI 类要求, 由电厂交流不停电电源提供一路交流备用电源, 必要时设置 UPS 不间断电源。

10.1.4 袋式除尘器应有可靠的接地, 与接地网的连接点不得少于 4 个, 接地电阻应小于 4Ω 。

10.1.5 袋式除尘器应有照明。需照明的区域为: 除尘器顶部清灰平台, 除尘器灰斗卸输灰平台、楼梯平台、检修平台、现场操作箱等。重要的场合设置事故照明。检修照明电源使用的安全电压为 24V。

10.1.6 电气设备应有安全保护装置, 室外电气、热控设备应设防护措施。

10.1.7 袋式除尘系统的低压配电柜应有不少于 15% 的备用回路。

10.1.8 过热负荷元件的选择应以电动机数据为依据, 并与断路器的脱扣器整定值相配合, 接地保护附件按需设置。

10.1.9 袋式除尘器本体上应设置检修电源。

10.1.10 袋式除尘器范围内电缆宜采用桥架敷设。电缆桥架应采用镀锌材料。

10.1.11 动力电缆、控制电缆和信号电缆均应选用阻燃型。

10.2 袋式除尘系统的自动控制

10.2.1 袋式除尘系统的自动控制设计应按 DL/T 659 等的规定执行。

10.2.2 袋式除尘系统的控制除实现自动控制外, 还应能实现手控操作。

10.2.3 袋式除尘系统中电动及气动装置应设就地控制箱, 并设手动/自动转换开关。

10.2.4 袋式除尘监控系统宜按双 CPU、双电源、双网络冗余配置。

10.2.5 袋式除尘系统含尘烟道中的测量一次元器件应有防腐措施。管道压力测孔应有防堵措施。

10.2.6 袋式除尘系统的监测内容。

- a) 袋式除尘系统应检测的内容为：
 - 1) 除尘器进出口压差显示及超限报警；
 - 2) 除尘器进出口烟气温度显示及超限报警；
 - 3) 清灰气源压力显示及超限报警；
 - 4) 灰斗灰位超限报警；
 - 5) 回转式袋式除尘系统的罗茨风机电流及超限报警；
 - 6) 设备运行状态显示及故障报警。
- b) 袋式除尘系统选择性检测的内容为：
 - 1) 烟气流量；
 - 2) 喷雾降温系统给水压力及流量；
 - 3) 出口烟尘浓度显示及超限报警；
 - 4) 烟气含氧量及含氧量超高报警。

10.2.7 袋式除尘系统自动控制范围。

- a) 袋式除尘系统应控制的范围为：
 - 1) 除尘器启动、停机联锁系统；
 - 2) 除尘器自动清灰系统；
 - 3) 预涂灰装置（非灰罐车预涂灰系统）；
 - 4) 烟道挡板门；
 - 5) 灰斗加热系统；
 - 6) 清灰气源系统。
- b) 袋式除尘系统选择性控制的范围为：
 - 1) 喷雾降温系统；
 - 2) 旁路系统。

10.2.8 袋式除尘系统的控制方式有以下几种：

- a) DCS 监控系统；
- b) PLC 可编程控制器+HMI（人机界面）监控系统。

10.2.9 袋式除尘器清灰自动控制应具备定压差、定时和手动 3 种模式，可互相转换。

10.2.10 袋式除尘器应设进出口压差（或压力）监控。各过滤仓室应分别设有压差监控。

10.2.11 袋式除尘器温度监测仪表测点应设在除尘器进出口直管段，至少应有 2 个测试点，取其平均值。喷雾系统温度监测仪表测点应多点布置。除尘器灰斗加热温度监测仪表测点应布置在灰斗外侧。

10.2.12 烟道挡板阀控制

烟道挡板阀应设手动、自动两种控制方式，并在操作画面上显示阀门的开关状态。其执行机构在控制系统失电时，应保持失电前的位置或处于安全位置。

10.2.13 袋式除尘系统及其主要参数宜集中在一个画面上，运行参数的更新时间不大于 1s。

10.2.14 控制系统应与监控系统有良好的兼容性、稳定性，对监控系统可根据需要进行相应的安全管理。

10.2.15 自动控制系统应具备储存袋式除尘器主要运行参数的能力，储存时段不少于 2.5 年。

10.3 袋式除尘系统热工仪表

10.3.1 袋式除尘器进、出口总管上应设压力变送器。

10.3.2 每个过滤仓室花板上、下应设压差变送器。

10.3.3 压缩空气管路的减压阀前、后应设压力变送器。

10.3.4 温度检测可采用温度变送器或温度传感器。当采用热电偶时，应选用与仪表相匹配的补偿导线。

10.3.5 喷雾降温系统的供水回路应设压力变送器和流量计。供水压力监测也可采用压力开关。

10.3.6 监测烟气含氧量的氧量计宜装于袋式除尘器出口。变送器部分应设置于控制室，表头与变送器间采用屏蔽电缆。

10.3.7 每个灰斗应设高料位开关，也可增设低料位开关。应有料位开关防护措施。

10.3.8 在线监测仪器、仪表应定期校验。

11 袋式除尘系统安装

11.1 一般规定

11.1.1 袋式除尘系统安装应按照 JB 8471、DL/T 514 的要求执行。

11.1.2 项目施工应实行项目经理责任制。项目承包单位应与业主和施工单位签订安全协议。

11.1.3 项目承包单位应编制切实可行的施工组织设计，经业主和工程监理审查通过后方可施工。

11.1.4 施工前设计人员应向施工单位进行充分的图纸和施工技术交底，应对施工人员进行安全教育和培训。

11.1.5 应在施工条件（水、电、气、道路、施工机具和材料占地等）具备后方可施工。

11.1.6 项目施工单位应有完善的安全管理制度和安全技术措施。

11.1.7 工程验收及竣工资料编制按电力行业的相关规定执行。

11.2 安装程序

11.2.1 对除尘器等设备基础进行校验，检查内容及校验允许偏差按 DL/T 514 及 JB/T 8471 的要求执行。

11.2.2 设备基础校验应符合设计图纸的要求，主要内容包括：

- a) 基础的坐标位置；
- b) 基础台面标高；
- c) 基础外形尺寸；
- d) 基础台面水平度；
- e) 基础竖向偏差；
- f) 预埋螺栓的中心距、露丝高度、型号；
- g) 预留地脚螺栓孔定位、尺寸、标高、深度和铅垂度；
- h) 基础预埋钢板的位置、尺寸、高度和厚度；
- i) 基础混凝土的标号和强度。

11.2.3 钢结构件的检验

- a) 安装前应对所有钢结构件进行校验。校验内容包括零部件名称、材料、数量、规格和编号等。
- b) 拼装或安装前，应对变形的钢结构件进行矫正，对几何尺寸偏差、几何形状偏差、焊接质量进行校验和（或）矫正。对单根立柱和横梁应进行校验，其直线度偏差小于 5mm，立柱端面与中心线的垂直度偏差小于 3mm。
- c) 拼装或安装前，应按图纸要求对各组件的尺寸及安装位置进行核对。

11.2.4 除尘器安装内容和顺序

- a) 安装支柱及其框架；
- b) 安装支承座（固定支座和活动支座）；
- c) 安装中箱体底部圈梁；
- d) 安装灰斗；
- e) 安装中箱体立柱、顶部圈梁、侧板及进风口；
- f) 安装梯子、平台及栏杆；
- g) 安装花板、上箱体、清灰装置及出风口；
- h) 安装压缩空气管路、电气设备及管线；
- i) 对安装完成的烟道和除尘器进行彻底清扫；

- j) 安装卸灰装置;
- k) 安装滤袋及滤袋框架;
- l) 安装保温和外饰。

11.3 安装要求

11.3.1 焊条型号、焊缝高度必须符合图纸要求。不得有漏焊、虚焊、气孔和砂眼等缺陷。焊接施工应符合 JB 5911 的规定。

11.3.2 除尘器安装误差及风管安装误差应符合 DL/T 514 及 JB/T 8471 的要求。

11.3.3 立柱的中心定位应从 X、Y 方向同时测定各柱的垂直度，其偏差应在允许范围内。若偏差较大，可在柱脚底板下面设置垫板调正。

11.3.4 立柱框架形成后应测量中心定位和平立面各对角线的尺寸，并符合规范要求。

11.3.5 支承座安装前应进行仔细检查。检查内容主要包括：尺寸、滑动面的光洁度及平整性等；对于滚动式支座应重点检查滚珠（柱）数量和质量；对于滑动支座应重点检查摩擦片的数量和质量。

11.3.6 对已安装就位的灰斗进行中心线校核，偏差符合要求后方可进行焊接。焊接时应有防变形的措施。

11.3.7 灰斗安装后应对灰斗内壁上的疤痕进行打磨处理，内壁各个角的弧形板的焊接应连续、光滑；焊接完毕后须清除焊渣并做煤油渗透检验。排灰口法兰平面应平整。

11.3.8 中箱体立柱、横梁、圈梁所形成的框架须测量中心定位和平立面各对角线的尺寸，检查合格后再进行焊接。

11.3.9 进、出风口内部必须连续焊接。进、出风口外壁的加强筋应对齐焊接。

11.3.10 气流分布板的安装应采用螺栓连接，各分布板之间也不应焊接。

11.3.11 花板的拼接及其与周边的焊接必须连续满焊。不得有漏焊、虚焊、气孔、砂眼和夹渣等缺陷。焊接完毕后须清除焊渣并做煤油渗透检验。

11.3.12 花板的安装应严格定位。花板平面度公差宜小于 2/1000。

11.3.13 对于具有圆盘式提升阀的袋式除尘器，提升阀安装时须检查阀口及阀板的平整度和水平度，阀口不得有毛刺、缺口。提升阀安装后应通气调整阀板与阀口间的压紧程度。

11.3.14 梯子、平台及栏杆的焊接应牢固、可靠。梯子、平台及栏杆应设有踢脚板。栏杆扶手拐角处应圆滑，焊接部位应打磨光滑，无毛刺和飞棱。

11.3.15 设备结构安装完成后应进行内部清理，检查合格后再安装卸灰阀。灰斗、卸灰阀和插板阀的法兰之间衬密封垫，做到紧固不漏灰。

11.3.16 烟道挡板阀和非金属补偿器安装时应注意流向和执行器的方位。

11.3.17 滤袋安装前应对施工人员进行培训。安装时严禁动火、吸烟。对上箱体内部灰渣必须清扫干净，检查合格后方可安装滤袋。安装滤袋时宜按由里向外的顺序进行，避免踩踏袋口。滤袋安装时应小心轻放，防止滤袋划伤。滤袋安装结束应逐个检查袋口的安装质量，确认无误后方可安装滤袋框架。

11.3.18 滤袋框架安装时应逐个检查框架质量，对变形和脱焊者应剔除。滤袋框架安装完成后在滤袋的底部进行观察，对有偏斜、间距过小的滤袋应进行调整。

11.3.19 滤袋及框架安装过程中严禁袋内存有异物。

11.3.20 安装喷吹管时，应保证喷嘴与滤袋的同心度和高度偏差不大于 1mm。喷吹管定位准确时应紧固。

11.3.21 压缩空气系统管道安装按 GB 50236 的有关规定执行。

11.3.22 压缩空气管路施工时除设备和管道附件采用法兰或螺纹连接外，其余均采用焊接。施工前应对管道、阀门等附件进行清扫、排水。

11.3.23 压缩空气管路中的阀门、仪表等安装时应注意流向、朝向，且便于观察和操作。

11.3.24 压缩空气管路的最低处和最末端应设阀门或堵头。

- 11.3.25 管道上仪表取源部位的开孔和焊接应在管道安装前进行。穿楼板的管道应加套管。
- 11.3.26 耐压胶管与气缸应在管路清扫后进行连接，连接处应牢固，不得松动、漏气。
- 11.3.27 压缩空气管路安装后应进行清扫和耐压试验。试验压力 0.7MPa，保持 10min，用肥皂水或检漏液检查。

11.4 袋式除尘系统电气及热工仪表安装要求

- 11.4.1 安装前应对控制柜、现场控制箱等电气设备的型号、规格、数量、附件、说明书、出厂检验合格证、装箱单等进行检查。
- 11.4.2 安装过程中应对控制柜、现场控制箱等设备进行防雨、防撞等防护。
- 11.4.3 安装完毕的控制柜应稳固，柜门和检修门的开、闭应自如，不能有卡涩现象，并应有防止小动物入侵的措施。
- 11.4.4 电缆桥架宜采用支架（撑）的固定方式，支架间距不大于 2m，在转弯处不大于 0.8m。
- 11.4.5 桥架的敷设应整齐、平直。桥架间的连接、桥架与支架的固定应牢固。桥架必须接地。
- 11.4.6 线管的敷设应整齐、平直。线管必须接地。
- 11.4.7 电线、电缆敷设过程中，穿管的线缆中途不应有接头、不应过紧，应留有充分的余量。
- 11.4.8 电线和电缆接线完毕后必须检查和核对，确保接线无误。

12 袋式除尘系统调试

12.1 调试前必须编写调试大纲。

12.2 单机调试。

12.2.1 单机调试应按下列顺序进行：先手动，后电动；先点动，后连续；先低速，后中、高速；先空载，后负载。

12.2.2 各阀门应动作灵活、关闭到位、转向正确。调试时先进行手动操作，再进行电动操作，阀位与其输出的电信号应相对应。调试工作完成后，阀门应处于设定的启/闭状态。

12.2.3 对系统和设备上的温度、压力、料位等检测装置进行调试，所测物理量应与输出信号相吻合。

12.2.4 对灰斗上的破拱装置、电加热器等设备进行调试。先进行现场手动操作，再进行自动操作。

12.2.5 对卸、输灰系统的设备进行调试。首先应清除卸、输灰系统中的杂物，再进行电动操作。

12.2.6 对迴转清灰袋式除尘器，迴转机构应动作灵活、转向正确。先进行低速调试，再进行中、高速调试。

12.2.7 空气压缩机（罗茨风机）调试前先按产品使用说明书要求注油，现场启动各空气压缩机，确认排气压力和电机电流正常。

12.2.8 逐台调试压缩空气系统净化干燥装置，其净化干燥效果应符合要求。

12.2.9 压缩空气系统的安全阀应通过当地劳动部门的检验。对减压阀进行调试。对管路中所有阀门的流向和严密性进行检查，减压后的气体压力应符合设计要求。

12.2.10 对脉冲阀逐个进行喷吹调试，膜片启/闭正常，不得有漏气现象。

12.2.11 对喷雾降温系统进行调试。喷头雾化试验先在烟道外进行，合格后再装入烟道。

12.3 电气及热工仪表自动控制系统调试。

12.3.1 对各控制柜、现场操作箱（柜）和各控制对象分别进行测试和调试，接线及性能检查合格。

12.3.2 对清灰程序和清灰模式进行调试。脉冲阀喷吹的数量、脉冲时间、间隔、周期和顺序应符合要求。

12.3.3 对各运行模式的控制程序进行调试，逻辑关系应符合要求。

12.4 袋式除尘系统联动试车条件。

12.4.1 联动试车前应完成系统各设备的单机调试。

12.4.2 联动试车前，锅炉、烟道、空压系统、输灰系统应具备联动试车条件。清扫，不得留有杂物。

- 12.4.3 确认各阀门的启、闭状态正常。
- 12.4.4 除尘器本体的人孔门、检修门都应关闭严密。
- 12.4.5 除尘器自动控制系统正常（包括报警、保护和安全应急措施）。
- 12.4.6 锅炉引风机正常。
- 12.4.7 防火和消防措施到位。电气照明能投入使用。设备和系统的接地符合要求。
- 12.4.8 电气仪表已完成调试，工作正常。
- 12.4.9 通信设施完备，能正常使用。
- 12.4.10 运行操作人员到位。
- 12.5 冷态联动试车操作流程与要求。
 - 12.5.1 系统中所有的控制设备和热工仪表受电。
 - 12.5.2 压缩空气系统启动。
 - 12.5.3 卸输灰系统启动。
 - 12.5.4 检查除尘器阀门动作情况，完成后复位。除尘器前后烟道阀门处于开启状态。引风机进、出口调节阀处于关闭状态。
 - 12.5.5 锅炉引风机启动。
 - 12.5.6 清灰系统工作。
 - 12.5.7 各控制对象的动作应符合控制模式的要求。确认运行程序、联锁信号、运行信号、警报信号、仪表信号准确，逻辑关系正确。
 - 12.5.8 冷态联动试车时间不少于 120min。
 - 12.5.9 对各种技术参数进行测试，做好试车记录。
 - 12.5.10 冷态联动试车后宜进行气流分布测试。

13 袋式除尘系统的运行与维护

13.1 一般要求

- 13.1.1 袋式除尘系统的运行和维护应由专职机构和人员负责。对操作人员应进行培训，合格后上岗。
- 13.1.2 袋式除尘系统的运行和维护应有操作规程和管理制度。
- 13.1.3 应有袋式除尘器运行记录，每小时记录 1 次。记录应整理成册作为袋式除尘器运行历史档案备查，记录保留时间不少于 4 年。
- 13.1.4 应经常注意滤袋的工作情况和烟气排放浓度，发现破袋及时处理，并分析原因。
- 13.1.5 应注意并记录袋式除尘系统的温度、压差、压力和电流等关键技术参数，发现异常时应及时采取保护措施。
- 13.1.6 袋式除尘器运行期间应有备品备件。

13.2 袋式除尘器预涂灰

- 13.2.1 对新建的袋式除尘器、批量换袋后的袋式除尘器或长期停运的袋式除尘器，在除尘器热态运行前必须进行预涂灰。预涂灰的粉剂可采用粉煤灰。
- 13.2.2 预涂灰宜对过滤仓室逐个进行，当有仓室进行预涂灰时，其余仓室的进、出口烟道挡板阀应处于关闭状态。
- 13.2.3 预涂灰时，以下条件同时满足方为合格：
 - a) 每个仓室预涂灰不少于 30min；
 - b) 过滤仓室阻力增加 300Pa~500Pa；
 - c) 袋式除尘器首次预涂灰后，应检查涂粉的效果，确保预涂灰剂均匀覆盖于滤袋表面。
- 13.2.4 袋式除尘器正式投运前，应保持预涂灰状态，具备投运条件。

13.3 袋式除尘系统的启动

在袋式除尘系统冷态联动试车完成后，具备与锅炉系统同步热态启动的条件下即可启动。

13.4 袋式除尘系统运行

13.4.1 运行人员应定期巡查并记录袋式除尘系统的运行状况和参数。

13.4.2 运行过程中，烟气温度达到设定的高温或低温值时应报警，并立即采取应急措施。

13.4.3 锅炉热工仪表对烟气含氧量进行连续监测，当含氧量超过 8% 时报警，司炉应采取调节措施，控制烟气氧含量。

13.4.4 运行过程中严禁打开除尘器的各种门孔。

13.4.5 应每 1 小时记录 1 次运行参数，发现异常应及时报告锅炉运行当班值长。主要内容包括：

- a) 记录时间；
- b) 锅炉机组负荷；
- c) 烟气温度；
- d) 袋式除尘器阻力；
- e) 排放浓度（设有粉尘浓度监测仪时）；
- f) 含氧量（设有含氧量测定仪时）；
- g) 灰斗高、低料位状态；
- h) 空气压缩机电流；
- i) 空气压缩机排气压力、贮气罐压力及稳压气包喷吹压力；
- j) 回转喷吹装置运行信号（对于回转脉冲袋式除尘器）；
- k) 喷雾降温系统供水压力及温度（设有喷雾降温系统时）。

13.4.6 袋式除尘系统重点巡检部位及要求：

- a) 定期巡检脉冲阀和其他阀门的运行状况，以及人孔门、检查门的密封情况。若发现脉冲阀异常应及时处理。
- b) 定期巡检空气压缩机（罗茨风机）的工作状态，包括油位、排气压力、压力上升时间等。
- c) 对于回转脉冲袋式除尘器，通过净气室的观察窗定期检查回转机构的运行状况。
- d) 定期对缓冲罐、贮气罐、分气包和油水分离器放水。
- e) 定期巡检稳压气包压力。当出现压力高于上限或低于下限时，应立即检查空气压缩机和压缩空气系统，及时排除故障。
- f) 定期巡检压缩气体过滤装置。
- g) 卸灰时应检查卸、输灰装置的运行状况，发现异常及时处理。
- h) 经常观察烟囱出口排放状况。若因滤袋破损导致粉尘浓度超标，应及时处理或更换滤袋。
- i) 定期检查压力变送器取压管是否通畅。发现堵塞应及时处理。

13.4.7 锅炉运行中的除尘器检修：

- a) 锅炉运行中的除尘器检修可通过关闭单个过滤仓室进、出口挡板阀的措施来实现。
- b) 检修宜选择在锅炉低负荷状态下进行。
- c) 打开离线过滤仓室的人孔门进行通风和冷却，使仓室降到操作温度，并停止该仓室清灰。
- d) 检查离线过滤仓室的滤袋，发现破袋及时更换。

13.5 袋式除尘系统停机操作

13.5.1 在锅炉停运全过程中，袋式除尘系统应正常使用。锅炉灭火后袋式除尘系统应继续运行 5 min～10min，进行通风清扫。

13.5.2 对于锅炉短期停运（不超过 4 天），锅炉停运时除尘器不宜清灰，锅炉再次点火时可不进行预涂灰。

13.5.3 对于长期停炉，在锅炉停运时袋式除尘器应清灰 2～4 周期，锅炉再次点火时应进行预涂灰。彻底清除灰斗的存灰，并用空气置换内部烟气；严密关闭袋式除尘器进出口烟道阀、引风机前的阀门及人

孔门、检修门等；还应将喷雾降温系统的喷嘴卸下，并密封保存。

13.5.4 停机状态下，冬季注意对除尘器保温。

13.5.5 袋式除尘系统停机顺序。

- a) 清灰控制程序停止；
- b) 锅炉引风机停机；
- c) 关闭除尘器进、出口烟道挡板阀，开启旁路阀；
- d) 除尘器卸、输灰系统停止运行。

13.6 停炉后袋式除尘系统的检查与维护

13.6.1 停炉后，应对除尘系统全面的检查和维护。

13.6.2 检查每个过滤仓室的滤袋，若发现破损应及时更换或处理。检查喷吹装置，若发现喷吹管错位、松动和脱落应及时处理。

13.6.3 检查进口烟道挡板阀和旁路阀处的积灰、结垢和磨损情况，发现问题及时处理。工作完成后，手动启/闭进、出口烟道挡板阀，观察阀门的灵活性和严密性，动作不应少于3次。再进行阀门的电动操作，检查阀门的灵活性和严密性，动作不应少于3次。

13.6.4 检查滤袋表面粉尘层的状况，检查灰斗内壁是否存在积灰和结垢现象，检查料位开关的防护装置是否完好，检查气流分布板磨损和结垢情况，发现问题及时解决。

13.6.5 检查空气压缩机（罗茨风机）及空气过滤器，发现堵塞应及时更换或处理。

13.6.6 检查机电设备的油位和油量，不符合要求时应及时补充和更换。

13.6.7 检查喷雾降温系统喷头的磨损和堵塞状况，并进行试喷，试喷不应少于2次。

13.6.8 检查热工仪表一次元件和测压管的结垢、磨损和堵塞状况，发现问题及时处理。

13.6.9 检查工作完成后，袋式除尘器内部应无遗留物，关闭所有检修人孔门，除尘器恢复待用状态。

13.7 锅炉特殊工况下袋式除尘系统的操作

13.7.1 锅炉机组低负荷运行应符合下列要求：

- a) 锅炉机组低负荷运行投油助燃时，宜停止清灰或减少清灰频度。当完全燃油时，宜启用预涂灰系统。机组低负荷运行时，应及时调整配风，控制锅炉出口烟气含氧量不超过8%。
- b) 锅炉机组负荷恢复且停止投油后，停止预涂灰系统运行。当阻力达到压差上限值时，恢复袋式除尘器正常清灰。
- c) 锅炉机组低负荷或冬季运行时，应防止锅炉排烟温度过低。

13.7.2 “四管”爆、漏影响袋式除尘器正常运行时，应采取相应措施。

13.7.3 锅炉尾部烟道二次燃烧时，应立刻启用喷雾降温装置和（或）旁路通道，切断袋式除尘器，并立即清灰。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘工程技术规范
DL/T 1121—2009

*

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2009年12月第一版 2009年12月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1.25印张 37千字
印数 0001—3000册

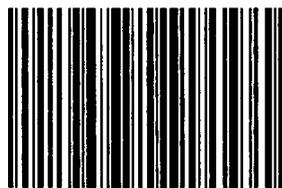
*

统一书号 155083·2246 定价 6.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155083.2246

销售分类建议：规程规范/
电力工程/火力发电