



中华人民共和国国家标准

GB/T 35150.5—2024

新型干法水泥生产成套装备技术要求 第5部分：除尘系统

Technical requirements of dry process cement production complete equipment—
Part 5: Dedusting system

2024-11-28 发布

2025-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类、构成	3
4.1 分类	3
4.2 构成	3
5 技术要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 性能要求	4
5.3 工艺除尘系统	4
5.4 单机除尘系统	6
5.5 电气及控制设备	6
6 安全和环保	6
6.1 安全	6
6.2 环保	7
7 安装验收与调试	7
7.1 安装验收	7
7.2 调试	7
8 性能测试	8
9 交货文件	8
附录 A（规范性） 性能测试方法	9
A.1 测试边界	9
A.2 测试条件	9
A.3 测试要求	9
A.4 性能测试内容	9
A.5 数据处理	10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 35150《新型干法水泥生产成套装备技术要求》的第5部分。GB/T 35150已经发布了以下部分：

- 第1部分：生料制备系统；
- 第2部分：烧成系统；
- 第3部分：水泥制备系统；
- 第4部分：水泥窑协同处置系统；
- 第5部分：除尘系统；
- 第6部分：脱硫系统；
- 第7部分：脱硝系统。

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专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建材装备标准化技术委员会（SAC/TC 465）归口。

本文件起草单位：天津水泥工业设计研究院有限公司、唐山冀东装备工程股份有限公司、成都利君实业股份有限公司、盐城工学院、中国建材机械工业协会、盐城市兰丰环境工程科技有限公司、华基环保（武汉）有限公司、上海袋式除尘配件有限公司、西安龙净环保科技有限公司、洁华控股股份有限公司、江苏安达环保科技有限公司。

本文件主要起草人：彭明德、范道荣、李志军、刘保良、于浩波、王玉敏、左洪川、周磊、杨晓红、王加东、王道龙、张宝林、刘平成、蒋孟杰、屈荷叶、顾利定、朱健、李洪波、瞿晓燕、张宏。

引 言

新型干法水泥生产技术是以悬浮预热预分解技术为核心，利用热力工程、粉体工程、流体力学等现代科学理论和技术，并采用计算机及网络化信息技术进行水泥生产的综合技术，其成套装备由各相对独立的工艺系统设备组成，主要包括原料破碎均化、生料制备、燃料制备、水泥窑协同处置、熟料烧成、水泥制备、除尘、脱硫、脱硝、过程控制、包装发运等系统设备。

目前我国水泥装备单机设备及技术已经达到国际先进水平，但基于系统解决方案的成套设备在面向用户的服务方面亟须规范支持。随着国内水泥成套装备出口及工程总承包规模扩大，成套装备的系统性标准需求也逐渐增强。制定新型干法水泥成套装备标准的目的在于完善面向用户的水泥成套装备标准体系，为水泥工业高质量发展提供技术支撑，更好地引导行业向绿色低碳、智能制造等方向发展，同时支撑我国水泥成套装备出口。

本文件用于水泥生产过程中脱除含尘气体中固体颗粒物，以保证达到大气污染物排放标准，本文件的制定为水泥工业绿色低碳高质量发展提供技术支撑，并与其他系列标准相互协调。

GB/T 35150 拟由七个部分构成。

- 第1部分：生料制备系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中生料制备系统的装备构成、技术要求、安全环保要求、安装验收、调试和性能测试及交货文件。
- 第2部分：烧成系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中烧成系统的装备构成、技术要求、安全环保要求、安装验收、调试和性能测试及交货文件。
- 第3部分：水泥制备系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中水泥制备系统的装备构成、技术要求、安全和环保、安装验收与调试、性能测试及交货文件。
- 第4部分：水泥窑协同处置系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中水泥窑协同处置系统的系统装备构成与性能指标、技术要求、安全和环保、安装验收、调试和性能测试及交货文件。
- 第5部分：除尘系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中除尘系统的装备分类、构成、技术要求、安全和环保、安装验收与调试、性能测试及交货文件。
- 第6部分：脱硫系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中脱硫系统的装备分类、构成、技术要求、安全和环保、安装验收与调试、性能测试及交货文件。
- 第7部分：脱硝系统。目的在于规范新型干法水泥生产成套装备中脱硝系统的装备分类、构成、技术要求、安全和环保、安装验收与调试、性能测试及交货文件。

新型干法水泥生产成套装备技术要求

第5部分：除尘系统

1 范围

本文件规定了新型干法水泥生产成套装备中除尘系统的分类、构成、技术要求、安全和环保、安装验收与调试、性能测试及交货文件。

本文件适用于新型干法水泥生产成套装备中有组织排放除尘系统的设计、制造和验收。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3797 电气控制设备
- 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：工业防护栏杆及钢平台
- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6719—2009 袋式除尘器技术要求
- GB/T 6995.2 电线电缆识别标志方法 第2部分：标准颜色
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 10596 埋刮板输送机
- GB/T 11022 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- GB/T 12777 金属波纹管膨胀节通用技术条件
- GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 16758 排气罩的分类及技术条件
- GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级
- GB/T 17919 粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则
- GB 18613—2020 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
- GB 19761—2020 通风机能效限定值及能效等级
- GB/T 25295 电气设备安全设计导则
- GB/T 27977 水泥生产电能能效测试及计算方法

GB/T 33652 水泥制造能耗测试技术规程
GB 37484—2019 除尘器能效限定值及能效等级
GB 40159 埋刮板输送机 安全规范
GB 50017 钢结构设计规范
GB/T 50051 烟囱工程技术标准
GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
GB 50126 工业设备及管道绝热工程施工规范
GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范
GB 50295 水泥工厂设计规范
GB 50577 水泥工厂职业安全卫生设计规范
HJ 434 水泥工业除尘工程技术规范
HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
JB/T 7679 螺旋输送机
JB/T 8471 袋式除尘器 安装技术要求与验收规范
JB/T 8692 烟道蝶阀
JB/T 11057 旋转阀 技术条件
JB/T 12910 水泥工业用多管空气冷却器
JC/T 358 水泥工业用电除尘器
JC/T 402 水泥机械涂漆防锈技术条件
JC/T 403 水泥工业用旋风式分离器
JC/T 405 水泥工业用增湿塔
JC/T 406 水泥机械包装技术条件
JC/T 530 建材工业用分室高压脉冲袋式除尘器
JC/T 532 建材机械钢焊接件通用技术条件
JC/T 820 水泥工业用空气输送斜槽
JC/T 879 水泥工业用离心通风机技术条件
JC/T 2180 水泥行业用行喷脉冲袋式除尘器
JC/T 2320 水泥工业用电袋复合式除尘器
JCJ/T 3 水泥机械设备安装工程施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

除尘系统 dedusting system

在水泥生产过程中，脱除烟气中固体颗粒物的成套设备。

3.2

工艺除尘系统 process dedusting system

由生产工艺过程要求确定的除尘系统。

注：用于水泥窑头、窑尾、旁路放风、烘干机以及磨机等除尘系统。

3.3

单机除尘系统 single dedusting system

用于水泥厂各扬尘点单独或独立除尘的除尘系统。



注：用于矿山破碎机、各输送设备转运点、库（仓）顶和库底、包装机等的除尘系统。

4 分类、构成

4.1 分类

除尘系统分为工艺除尘系统和单机除尘系统。

4.2 构成

4.2.1 工艺除尘系统

工艺除尘系统由预处理系统、除尘设备、锁风及输灰装置、排风机、风管和排气筒、电气及控制系统等组成（见图1）。

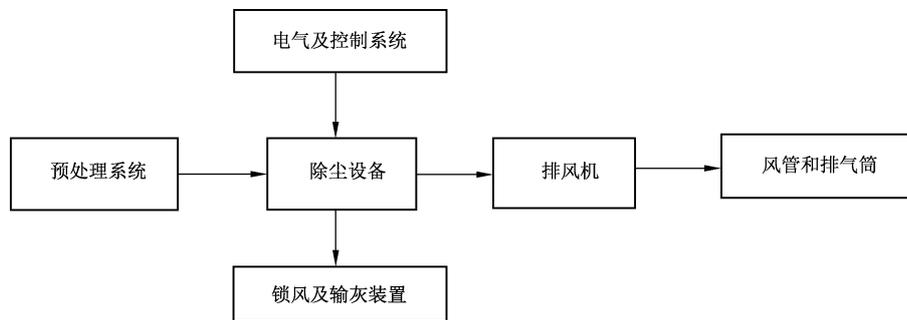


图1 工艺除尘系统构成图

4.2.2 单机除尘系统

单机除尘系统由风管与集尘罩、除尘设备、锁风及输灰装置、排风机、排气筒、电气及控制系统等组成（见图2）。

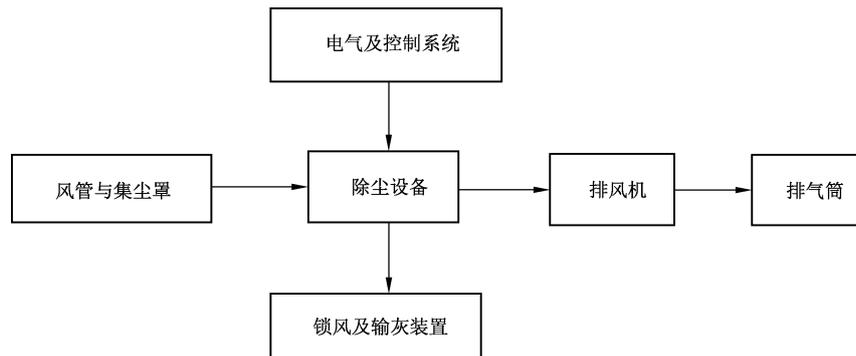


图2 单机除尘系统构成图

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 除尘系统的设计制造应符合 HJ 434 的规定。

5.1.2 用于粉尘爆炸危险场所的袋式除尘器应符合 GB/T 17919 的规定，箱体设计应符合 GB/T 15605 的

规定。

5.1.3 除尘系统的设备及风管保温设计应符合 GB 50264 的规定，保温施工应符合 GB 50126 的规定。

5.1.4 焊接件应符合 JC/T 532 的规定。

5.1.5 除尘设备的气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。

5.1.6 设备外观涂漆应符合 JC/T 402 的规定。

5.1.7 设备及其部件的包装应符合 JC/T 406 的规定。

5.1.8 电动机能效等级不应低于 GB 18613—2020 中 2 级的规定。

5.1.9 风机能效等级不应低于 GB 19761—2020 中 2 级的规定。

5.1.10 窑头、窑尾的除尘器能效等级不应低于 GB 37484—2019 中 3 级的规定。

5.2 性能要求

除尘系统性能要求应符合表 1 的规定。

表 1 除尘系统性能指标

项目	工艺除尘系统			单机除尘系统
	电除尘器	电袋复合式除尘器	袋式除尘器	
处理能力 m ³ /h	≤1 500 000			≤100 000
入口气体温度 ℃	≤260			≤200
除尘器阻力 Pa	200~500	≤1 200		≤1 500
出口粉尘排放浓度 mg/m ³	符合GB 4915			
窑头、窑尾除尘器电耗 kW·h/m ³	—	≤0.57	≤0.35	≤0.55 ^a
水泥磨除尘器比电耗 kW·h/m ³	—	—	0.75	—
煤磨除尘器比电耗 kW·h/m ³				
注：未列出项“—”的除尘器电耗根据工艺设计由合同双方协商约定。				
^a 单机除尘的电耗受工作环境和条件限制，宜小于或等于0.55 kW·h/m ³ 。				

5.3 工艺除尘系统

5.3.1 预处理系统

5.3.1.1 预处理系统应满足降温或预除尘的要求，宜选用增湿塔、空气冷却器、旋风式分离器、沉降室和强制冷风等装置。预处理系统宜按照表 2 配置。

表 2 预处理系统推荐表

工艺系统	预处理系统		
	增湿塔	空气冷却器	强制冷风装置
窑尾除尘系统	√	—	—

表2 预处理系统推荐表（续）

工艺系统	预处理系统		
	增湿塔	空气冷却器	强制冷风装置
窑头除尘系统	—	√	—
旁路放风系统	√	√	√

注：符号“√”表示推荐配置，“—”表示无推荐。

5.3.1.2 旋风式分离器应符合 JC/T 403 的规定。

5.3.1.3 增湿塔应符合 JC/T 405 的规定。

5.3.1.4 空气冷却器应符合 JB/T 12910 的规定。

5.3.1.5 强制冷风装置由阀门及冷却风机组成，冷却风机电机的电源宜与应急电源连接。

5.3.2 除尘设备

5.3.2.1 除尘设备宜选用袋式除尘器、电袋复合式除尘器和电除尘器。

5.3.2.2 行喷脉冲袋式除尘器应符合 JC/T 2180 的规定。

5.3.2.3 气箱脉冲袋式除尘器应符合 JC/T 530 的规定。

5.3.2.4 电袋复合式除尘器应符合 JC/T 2320 的规定。

5.3.2.5 电除尘器应符合 JC/T 358 的规定。

5.3.2.6 用于窑尾、旁路放风、烘干机及煤磨的袋式除尘器净气室，应采用耐腐蚀材料或涂刷防腐涂料，袋笼宜采用耐腐蚀材料。

5.3.2.7 除尘器的灰斗应设置料位监测装置，具备料位报警功能。

5.3.2.8 除尘器的钢支撑应符合 GB 50017 的规定。

5.3.3 锁风及输灰装置

5.3.3.1 锁风装置宜选用回转下料器或重锤双翻板阀。

5.3.3.2 输灰装置宜选用螺旋输送机、空气输送斜槽、埋刮板输送机。

5.3.3.3 螺旋输送机应符合 JB/T 7679 的规定。

5.3.3.4 埋刮板输送机应符合 GB/T 10596 的规定。

5.3.3.5 空气输送斜槽应符合 JC/T 820 的规定。

5.3.3.6 回转下料器应符合 JB/T 11057 的规定。

5.3.4 排风机

5.3.4.1 排风机应采用高效离心通风机，离心通风机应符合 JC/T 879 的规定。

5.3.4.2 离心通风机效率应大于 82%，宜采用变频调速。

5.3.5 风管与排气筒

5.3.5.1 热风管道应设置膨胀节，膨胀节应符合 GB/T 12777 的规定。

5.3.5.2 风管用阀门应符合 JB/T 8692 的规定。

5.3.5.3 含磨蚀性粉尘的风管易磨损部位宜进行耐磨处理，耐磨处理可采用耐磨陶瓷片、无机耐磨涂料或 UP 板。

5.3.5.4 含有腐蚀性的气体风管和排气筒宜做防腐处理或采用耐腐蚀材料。

5.3.5.5 煤粉制备除尘系统的泄爆装置应符合 GB/T 15605 的规定。

GB/T 35150.5—2024

5.3.5.6 排气筒的高度应符合 GB 4915 的规定，排气筒的设计应符合 GB/T 50051 的规定。

5.4 单机除尘系统

5.4.1 风管与集气罩

5.4.1.1 集尘罩应符合 GB/T 16758 的规定。

5.4.1.2 风管用阀门应符合 JB/T 8692 的规定。

5.4.2 除尘设备

单机除尘设备宜选用袋式除尘器，袋式除尘器应符合 JC/T 530、JC/T 2180 的规定。

5.4.3 锁风及输灰装置

5.4.3.1 锁风装置宜选用回转下料器或重锤双翻板阀。

5.4.3.2 输灰装置宜选用螺旋输送机、空气斜槽。

5.4.3.3 回转下料器应符合 JB/T 11057 的规定。

5.4.3.4 螺旋输送机应符合 JB/T 7679 的规定。

5.4.3.5 空气斜槽应符合 JC/T 820 的规定。

5.4.4 排风机

5.4.4.1 排风机应采用高效离心通风机，离心通风机应符合 JC/T 879 的规定。

5.4.4.2 离心通风机效率应大于 82%。

5.4.5 排气筒

排气筒的高度应符合 GB 4915 的规定，排气筒的设计应符合 GB/T 50051 的规定。

5.5 电气及控制设备

5.5.1 电气及控制系统应符合 GB 50295 的规定。

5.5.2 电气控制设备应符合 GB/T 3797 的规定，壳体应采取接地措施。

5.5.3 电机及电气设备接地装置应符合 GB/T 50065 的规定。

5.5.4 高压控制柜应符合 GB/T 11022 的规定。

5.5.5 低压控制柜应符合 GB/T 7251.1 的规定。

5.5.6 成套设备用电气仪表应符合 GB/T 25295 的规定。

5.5.7 系统通信模式宜采用网络通信模式。

5.5.8 电线颜色应符合 GB/T 6995.2 的规定。

5.5.9 电气及过程控制设备应设置气体温度、压力（压差）参数的实时监测装置。

5.5.10 工艺除尘系统的风机应设置轴承温度和转速参数的过程监测装置。

5.5.11 除尘系统宜采用智能化控制系统。

6 安全和环保

6.1 安全

6.1.1 设备周围应留有符合规定的操作和维修空间、通道及照明。

6.1.2 设备和管道表面温度超过 50℃ 时，在人员容易接触到的位置应采取防护措施。

6.1.3 除尘系统在有危险位置应设置安全警示标志，安全警示标志应符合 GB 2894 的规定。

- 6.1.4 机械传动装置的外露旋转部分应设置防护装置，防护装置应符合 GB/T 8196 的规定。埋刮板输送机应符合 GB 40159 的规定。
- 6.1.5 除尘系统应设置连锁装置，并应符合 GB/T 18831 的规定。
- 6.1.6 除尘系统应设置急停装置，并应符合 GB/T 16754 的规定。
- 6.1.7 除尘系统应设置防止意外启动的安全措施，并应符合 GB/T 19670 的规定。
- 6.1.8 固定式钢梯、平台及防护栏杆应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。
- 6.1.9 机械电气安全设计应符合 GB/T 5226.1 的规定。
- 6.1.10 电动机和电气设备防电伤和防雷要求应符合 GB 50577 的规定。
- 6.1.11 对于窑头和窑尾配有余热锅炉的除尘系统，宜在其旁路管道上增加喷水装置作为余热锅炉停运时的应急措施。

6.2 环保

- 6.2.1 除尘系统的粉尘排放应符合 GB 4915 的规定。
- 6.2.2 除尘系统工作位置噪声应符合 GB/T 50087 的规定。

7 安装验收与调试

7.1 安装验收

- 7.1.1 除尘系统的安装工程施工及验收应符合 J CJ/T 3 的规定。袋式除尘器应符合 JB/T 8471 的规定，电除尘器应符合 JC/T 358 的规定，电袋复合式除尘器应符合 JC/T 2320 的规定。
- 7.1.2 除尘系统投产前应进行单机试车、无负荷联动试车和负荷试车工作。

7.2 调试

7.2.1 调试前的准备工作

除尘系统调试前应进行以下准备工作：

- a) 资料准备，包括设备使用说明书、设备安装验收报告等；
- b) 调试人员准备，根据合同要求及项目情况配备工艺、设备和电气等专业人员；
- c) 现场危险及预防，根据单机设备特点识别相关危险源，并制定相关的安全措施和应急预案；
- d) 制定调试计划，调试计划满足本文件及合同要求，现场工程进度以及调试工作的技术要求。调试计划包括调试目的、进度计划、人员组织与协调、培训计划、单机试车计划、无负荷联动试车计划、负荷试车计划和调试备件计划等。

7.2.2 单机调试

各单机设备的空运转试验应符合相关单机设备标准的规定。单机试车应保证各单机设备的液压系统、润滑系统、控制系统以及温度、压力检测设备运转正常。

7.2.3 无负荷联动试车

系统无负荷联动试车应在单机试车完成后进行，宜包括：

- a) 检查设备分组情况是否满足工艺要求；
- b) 检验设备组起和组停顺序是否满足要求；
- c) 检验设备开停机间隔时间是否满足工艺要求；
- d) 检验设备工艺连锁条件是否合理；
- e) 检验设备安全连锁是否满足工艺要求；

f) 检验系统工艺参数是否达到负荷试车条件等。

7.2.4 负荷试车

系统负荷试车应遵循安全优先、循序渐进的原则，并应符合如下要求：

- a) 系统所有设备已通过无负荷试车且运转合格，供配电及其连锁和控制调节系统能正常使用；
- b) 根据调试计划确定操作方案，逐渐提高系统至满负荷，稳定运行。

8 性能测试

8.1 系统装备调试结束后，应进行性能测试。

8.2 系统性能测试边界、测试条件、测试要求、测试内容、数据处理等应按照附录 A 的规定执行。

9 交货文件

交货文件包括装备的安装说明书和安装图纸、产品使用说明书及调试说明书等文件。



附 录 A
(规范性)
性能测试方法

A.1 测试边界

性能测试边界为从除尘系统预处理装置（如有）到排气筒。

A.2 测试条件

A.2.1 性能测试宜在除尘系统负荷试车合格后 6 个月内进行。

A.2.2 测试过程中使用的仪器、设备等，需经过检定或校准合格。

A.3 测试要求

A.3.1 测试应在主机负荷大于 90% 额定负荷且运行稳定时进行。

A.3.2 袋式除尘器应在设计指定的清灰强度和清灰周期条件下进行。

A.3.3 电除尘器或电袋除尘器的电区应在设计的振打周期以及高压硅整流额定参数下进行。

A.3.4 电耗测试每次不宜少于 8 h，测试次数不应少于 3 次。

A.4 性能测试内容

A.4.1 测试内容、测试频率及测试方法

测试内容及测试频率按表 A.1 的要求。



表 A.1 测试内容及测试频率

序号	测试位置	测试内容				8 h 测试次数
		风温	全压	流量	粉尘浓度	
1	除尘器进风口	√	√	—	—	1
2	除尘器出风口	√	√	—	—	1
3	预处理系统入口（如有）	√	√	—	—	1
4	排气筒	—	—	√	√	1
5	除尘系统	电耗				1
6	除尘系统工作位置	噪声				1

注：符号“√”表示需要测试的项目，“—”表示不需要测试的项目。

测试方法按表 A.2 的要求。

表 A.2 测试方法

序号	测试内容	测试方法
1	气体温度	GB/T 6719—2009 的第 15 章
	气体压力	
	气体流量	

表 A.2 测试方法 (续)

序号	测试内容	测试方法
2	粉尘排放浓度	HJ 836
3	噪声	GB/T 17248.3

A.4.2 系统的工段电耗

除尘系统的工段电耗，按照公式 (A.1) 进行计算。

$$P_n = \frac{P}{Q} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- P_n —— 性能测试期间工段电耗，单位为千瓦时每吨 (kW·h/t)；
- P —— 性能测试期间统计范围内的电能消耗总量，单位为千瓦时 (kW·h)；
- Q —— 性能测试期间对应工段的产量，单位为吨 (t)。

A.4.3 窑头和窑尾的除尘器比电耗

窑头和窑尾的除尘器比电耗按照 GB 37484—2019 的规定执行。

A.5 数据处理

A.5.1 数据处理依据

除尘系统能效的测试和计算方法应按照 GB/T 33652 的要求进行，电能能效测试应按照 GB/T 27977 的要求进行。

A.5.2 数据认定

根据每次测试周期内的测试结果进行能效计算，每次测试周期内能效测试结果之间相差不应大于 5%，否则测试结果无效，应重新进行能效测试。



