

ICS XX. XXX
Z XX

团 体 标 准

T/CSES XXXX—202X

高温超净电袋复合除尘器

High -temperature ultra - clean electrostatic-fabric
integrated precipitator

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国环境科学学会 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 产品组成和标记	2
5 基本参数	3
6 一般规定	3
7 设计要求	3
8 安装	6
9 检验规则	7
10 标志、使用说明书、包装、运输、贮存	8

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。

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。

本文件由中国环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：福建龙净环保股份有限公司、国电环境保护研究院有限公司、东南大学、北京科技大学、苏州协昌环保科技股份有限公司、华中科技大学、西安菲尔特金属过滤材料股份有限公司、新乡市新利净化技术有限公司。

本文件主要起草人：陈奎续、朱法华、黄亚继、邢奕、朱召平、刘瑾、刘小伟、孙鹏、邓晓东、王圣、赖志华、赵文祥、林宏、周育国。

本文件为首次发布。

高温超净电袋复合除尘器

1 范围

本文件规定了高温超净电袋复合除尘器的术语和定义、基本参数、一般规定、设计要求、安装要求、检验规则以及标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于处理有色、冶金、电力、化工、建材等行业窑炉高温烟气的装备。

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 772 高压绝缘子瓷件 技术条件
- GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（条样法）
- GB/T 5330 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB/T 6719 袋式除尘器技术要求
- GB/T 13277.1 压缩空气 第一部分：污染物净化等级
- GB/T 16845 除尘器 术语
- GB/T 24218.1 纺织品 非织造布试验方法 第1部分：单位面积质量的测定
- GB/T 24218.15 纺织品 非织造布试验方法 第15部分：透气性的测定
- GB/T 27869-2011 电袋复合除尘器
- GB/T 32361 分离膜孔径测试方法-泡点和平均流量法
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- DL/T 1493 燃煤电厂超净电袋复合除尘器
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- JB/T 5906 电除尘器 阳极板
- JB/T 5913 电除尘器 阴极线
- JB/T 5916 袋式除尘器用电磁脉冲阀
- JB/T 5917 袋式除尘器用滤袋框架
- JB/T 8536 电除尘器机械安装技术条件
- 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 11829 燃煤电厂用电袋复合除尘器
- JB/T 12122 电袋复合除尘器电区技术条件
- JB/T 12123 电袋复合除尘器电气控制装置
- JB/T 12126 电袋复合除尘器高压绝缘子瓷件技术条件

JB/T 12533 电袋复合除尘器用高压电源

3 术语和定义

GB/T 16845、GB/T 27869-2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高温超净电袋复合除尘器 high temperature ultra-clean electrostatic-fabric integrated precipitator
适用于入口最高烟气温度介于 250°C~500°C，要求出口烟气含尘浓度不大于 10mg/m³（标态、干基、含氧量按相关污染源的排放标准）的电袋复合除尘装置，以下简称“除尘器”。

3.2

合金纤维滤料 alloy fiber filter fabric

直径为微米级的合金纤维经无纺铺制、高温烧结等工序制得的具有微孔结构的过滤材料。

[来源：DL/T 1121-2020，3.5]

3.3

合金滤袋 alloy filter bag

由合金纤维滤料及支撑框架组成的袋状过滤元件。

3.4

动态除尘效率 operational dust collection efficiency

滤料在滤尘的同时，按规定制度进行清灰条件下的过滤效率，%。

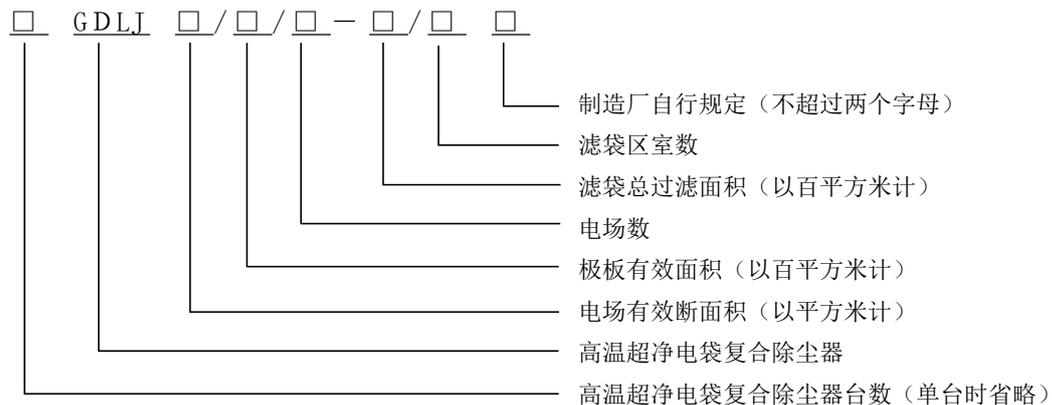
[来源：GB/T 6719-2009，3.20]

4 产品组成和标记

4.1 产品组成

高温超净电袋复合除尘器应为一箱式结构，户外式。箱体内应安装电场区和滤袋区，滤袋应采用耐高温合金滤袋，下部应设灰斗，前后端有进、出气箱，进气箱内设气流均布装置。同时应配有高压供电电源、电气控制装置、清灰装置和压缩空气系统。

4.2 产品标记



示例 1:

2 台 FE 型高温超净电袋复合除尘器, 除尘器电场有效断面积为 120 m^2 , 极板有效面积为 $48 \times 10^2 \text{ m}^2$, 电场数为 2, 滤袋总过滤面积为 $320 \times 10^2 \text{ m}^2$ 、滤袋区室数 16, 则产品标记如下:

2 GDLJ 120/48/2—320/16 FE

5 基本参数

5.1 使用条件参数

- 5.1.1 进口烟气温度介于 $250^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$;
- 5.1.2 标准状态下进口烟气浓度不大于 $1000 \text{ g} / \text{m}^3$ (标态, 干基);
- 5.1.3 工况条件下, 烟气压力在 $-20.0 \text{ kPa} \sim +20.0 \text{ kPa}$ 范围内。

5.2 达到的性能指标

- 5.2.1 出口烟气浓度应不大于 $10 \text{ mg} / \text{m}^3$ (标态, 干基) 或达到相应的排放限值要求;
- 5.2.2 除尘器压力降不大于 1500 Pa 或达到合同规定要求;
- 5.2.3 除尘器漏风率应不大于 2% 。

6 一般规定

- 6.1 应能在设计工况条件下连续、稳定、安全工作。
- 6.2 设计寿命应与主机保持一致, 检修维护周期应与主机一致。
- 6.3 不宜设置烟气旁路系统。
- 6.4 进、出口烟道上应设置烟气人工采样孔、就地电源及操作平台, 采样孔的设置应符合 HJ/T 397 的要求。
- 6.5 进、出口烟道上应设置差压检测装置, 检测点一般设置于进口喇叭顶板处和出口烟道处; 进口烟道应设置温度检测装置, 检测点一般设置于进口喇叭靠近人孔门处。
- 6.6 基于数值模拟方法计算的进口各烟道、袋区各室的烟气流量偏差应不大于 5% , 各分室滤袋的流量相对均方根差应不大于 0.2 。
- 6.7 电场风速宜不大于 1.0 m/s ; 滤袋过滤风速宜不大于 1.2 m/min 。
- 6.8 除尘器的材料允许工作温度应不低于工况条件下的烟气温度, 并符合国家、行业标准和图样的技术要求。
- 6.9 系统布置以及所采取的防冻、保温等措施应符合 GB 50019 的要求。
- 6.10 距壳体 1.5 m 处的最大噪声应不超过 85 dB(A) 。
- 6.11 壳体与钢支架或混凝土框架之间应采用固定支座和滑动支座连接。

7 设计要求

7.1 壳体

- 7.1.1 壳体应密封、保温、防雨、防顶部积水, 壳体内应避免死角或灰尘积聚。
- 7.1.2 壳体应充分考虑高温热膨胀, 并具有足够的强度、刚度以保证安全运行。
- 7.1.3 顶梁的直线度应为长度的 $1/1000$, 最大应不大于 6.5 mm , 且在安装状态铅垂方向不应下拱。
- 7.1.4 立柱的直线度应为长度的 $1/1000$, 且最大应不大于 10 mm ; 立柱长度相互差值不应大于 5

T/CSES 1.1—201X

mm。

7.1.5 花板支撑梁的结构应满足花板受载荷后的强度、平面度要求。

7.1.6 所有门、孔等宜采用双层密封结构，并确保密封严密。密封材料应选用耐高温材质，使用寿命不得低于 30000 小时。

7.1.7 高温超净电袋安装完成并经气密性试验合格后，方能敷设保温层。保温材料应选用耐温大于设计烟气温度的材料，保温层厚度应不小于 200mm。

7.1.8 顶梁、立柱及花板支撑梁重要承力构件宜选用 Q355B 及以上材质。

7.1.9 其他技术条件应符合 DL/T 1493 的要求。

7.2 灰斗

7.2.1 灰斗的容积应满足入口烟气最大含尘量满负荷运行 8h 的储灰量要求。

7.2.2 灰斗应设置料位检测装置，超过设定高位应自动报警，报警 30min 后具有自动卸灰功能。

7.2.3 灰斗壁上应设置加热装置，仓壁振动器。

7.2.4 当灰斗加热采用电加热时，应设置温度检测装置。

7.3 阳极板、阴极线

7.3.1 阳极板、阴极线的结构型式、尺寸及其公差、形状位置公差及表面质量应符合 JB/T 5906 和 JB/T 5913 的要求。

7.3.2 单块阳极板的板材应选用厚度不小于 1.2 mm 的整体薄钢板（不锈钢板除外），应采用专用设备轧制而成，不应拼接。轧制后的极板两端切口应平整、光洁、无毛刺；表面不应有裂纹或损伤性划痕。

7.3.3 采用阴极框架固定阴极线时，阴极框架组装拼焊后，其平面度应小于 5 mm。

7.3.4 阴阳极吊梁应选用 Q355B 及以上材质。

7.3.5 阴阳极系统设计应采取防止高温热膨胀影响的措施。

7.3.6 其他技术条件应符合 DL/T 1493 的要求。

7.4 电区绝缘件

7.4.1 承压绝缘子及其它与烟气直接接触的绝缘材料的允许工作温度应不低于工况条件下的烟气温度。

7.4.2 振打绝缘轴、支柱绝缘子、穿墙套管等绝缘件的材料宜选用 95 瓷。

7.4.3 承压绝缘子处应设置电加热器及自动恒温控制装置。

7.4.4 承压绝缘子、振打绝缘轴、支柱绝缘子、穿墙套管的尺寸公差、形状位置公差、表面质量等应符合 GB/T 772 的要求。

7.4.5 瓷套处应设置电加热器和自动恒温控制装置。

7.4.6 其他应符合 JB/T 12126 的要求。

7.5 电区振打装置

7.5.1 振打方式分为电磁锤振打和机械振打，振打传动应运转灵活，平稳可靠，其振打间隔时间通过实验确定。

7.5.2 振打轴的密封装置应选用耐高温老化的密封材料。

7.5.3 其余应符合 JB/T 12122 的要求。

7.6 袋区清灰系统

- 7.6.1 滤袋区采用低压脉冲喷吹清灰，脉冲间隔、脉冲宽度、压力可调。
- 7.6.2 脉冲阀应能在-25℃~55℃环境下正常工作，其膜片使用寿命应满足喷吹次数大于100万次的要求。脉冲阀的表面涂层应光洁、美观，不应有剥落、碰伤、划痕、毛刺等缺陷，紧固件不应有松动、损伤等现象，其性能应符合JB/T 5916要求。
- 7.6.3 分气箱(气包)的设计和制造应符合JB/T 10191的要求。每个分气箱(气包)应设置排污阀门，各分气箱(气包)间应设连接管。分气箱(气包)制造完成并验收合格后，应清除内部焊渣等杂物。
- 7.6.4 行式脉冲喷吹清灰系统分气箱和喷吹管组装时，应严格保证喷吹管与花板平行，全长平行度公差为2mm。喷嘴中心与花板孔中心的同心度公差为Φ2mm。
- 7.6.5 行喷式脉冲喷吹管的直线度公差应为φ2 mm，喷嘴中心与喷吹管开口中心的同心度公差应为φ1 mm，喷嘴与喷吹管的垂直度公差应为1mm。

7.7 花板

- 7.7.1 花板应选用性能不低于Q355B的材质，厚度应不小于8 mm。
- 7.7.2 花板宜采用激光加工制孔和切边，花板孔应光滑无毛刺，平面度公差不应大于花板长度的1/2000，花板孔中心位置度极限偏差为±0.5 mm，孔径公差为0.5mm。花板孔切割端面与面板表面垂直度公差应为0.3mm，表面粗糙度应达到Ra6.3。

7.8 滤袋组件

- 7.8.1 合金纤维滤料由金属丝网和合金纤维毡组成，两者通过高温烧结应牢靠地结合在一起，无脱层现象。
- 7.8.2 金属丝网宜采用不锈钢丝编织成方孔筛网，其结构及技术要求符合GB/T 5330的规定。
- 7.8.3 合金纤维毡宜采用粗细纤维分层铺设的梯度结构。迎尘面采用细纤维，纤维直径宜小于10μm；净气面采用粗纤维，纤维直径宜小于30μm。
- 7.8.4 合金纤维滤料材质有不锈钢、钛合金、铁铬铝合金等，应根据烟气温度进行选型，耐高温性能应不低于不锈钢S31603。
- 7.8.5 合金纤维滤料技术参数宜满足表1的要求。

表1 合金纤维滤料技术参数

序号	项 目	单 位	技术指标	测试标准或工具
1	平均孔径（泡点法）	μm	≤20	GB/T 32361
2	最大孔径（泡点法）	μm	≤30	GB/T 32361
3	单位面积质量	g/m ²	≥800	GB/T 24218.1
4	单位面积质量偏差	%	±10	/
5	厚度	mm	≥0.5	游标卡尺或千分尺
6	厚度偏差	%	±10	/
7	断裂强力	N	≥1000	GB/T 3923.1
8	透气率	L/dm ² .min (@200Pa)	60~150	GB/T 24218.15

9	透气率偏差	%	±20	/
10	残余阻力	Pa	≤500	GB/T 6719
11	动态除尘效率	%	≥99.99%	GB/T 6719

7.8.6 合金滤袋的整体使用寿命应不小于4年，或满足合同协议要求。

7.8.7 当合金滤袋长度大于4m时宜采用分段结构，并采用法兰或螺纹联接。合金滤袋对接组装后，整条滤袋的直线度公差为15mm。

7.8.8 合金滤袋支撑框架由纵筋与横向支撑环组成，纵筋与横向支撑环应焊接牢固，点焊熔透面积不应小于1.5mm²，拉断强力应大于300N。

7.8.9 合金滤袋的直径极限偏差为 $\begin{matrix} +1 \\ 0 \end{matrix}$ mm，长度极限偏差为 $\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$ mm。

7.8.10 滤袋支撑框架的其他技术性能应符合JB/T 5917的要求。

7.9 电气及控制

7.9.1 高压电气部分应符合JB/T 12533的要求，低压电气部分应符合JB/T 12123的要求。

7.9.2 高压电源控制系统应具有自动跟踪和手动调压功能，能实现过流、过载、开路等基本保护及报警功能。

7.9.3 电气控制装置应具备进出口压差显示、进口烟气温度显示及超标报警、清灰气源压力显示及超标报警、灰斗灰位超标报警、运行状态及故障报警等功能。

7.9.4 上位机控制系统（当选用时）应能与高压供电电源、电气控制装置通信，并具有监视、控制功能。

7.9.5 用在壳体内部保温箱的电缆耐温应不低于设计烟气温度。

7.10 压缩空气系统

7.10.1 滤袋的清灰应采用压缩空气或其他洁净气体，当采用压缩空气时，其质量等级应符合GB/T 13277.1中规定要求；环境温度小于等于-10℃时，固体粒子、水、含油量的质量等级为6、3、4；环境温度大于-10℃时，固体粒子、水、含油量的质量等级为6、4、4；当采用洁净气体时其质量应符合清灰要求。

7.10.2 压缩空气系统应设置管道加热装置，确保清灰空气温度不低于100℃。

7.10.3 压缩空气系统中减压阀、过滤器应设置旁通装置。

7.10.4 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。

7.11 防锈要求

7.11.1 高温超净电袋的壳体内表面宜涂刷耐高温防锈油漆。

7.11.2 其余应符合DL/T 1493的要求。

8 安装

8.1 安装条件

按JB/T 8536规定执行。

8.2 安装要求

- 8.2.1 各零部件在安装前都应按设计要求进行检查,发现因运输、装卸、存放过程中产生变形,应作整形和校正。
- 8.2.2 安装合金滤袋前应对花板口除锈,除锈区域应大于合金滤袋安装后袋口法兰与花板的重叠区域。
- 8.2.3 合金滤袋垂直悬挂于花板上,在其袋头与花板面之间安装密封垫片,并通过锁紧压块将袋头压紧密封在花板上。
- 8.2.4 现场组装焊接后,每个袋区分室的花板整体两对角线长度之差不大于 3mm,平面度公差不应大于花板长度的 1/1000。
- 8.2.5 合金滤袋安装后整条滤袋与花板的垂直度公差为 20mm。
- 8.2.6 高温超净电袋的其他现场安装应满足 DL/T 1493 的要求。

9 检验规则

9.1 检验分类

高温超净电袋的检验分为出厂检验、安装检验和型式检验。

9.2 出厂检验

- 9.2.1 每台高温超净电袋所有零、部件应经制造厂质量检验部门检验合格开具合格单后方可出厂。
- 9.2.2 检验项目应包含下列各项:
- 零、部件的加工几何尺寸、形位公差;
 - 加工和装配精度;
 - 焊接质量;
 - 外观质量。

9.3 安装检验

安装检验在现场进行,应符合 JB/T 11829 和 DL/T 1493 的要求。

9.4 型式检验

- 9.4.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:
- 结构或工艺有重大改变影响到产品性能时。
 - 国家质量监督检验机构提出要求时。
- 9.4.2 抽样方法:对成批生产的高温超净电袋,采取随机抽样,抽样数量 1 台。
- 9.4.3 检验项目应包含下列各项:
- 高温超净电袋出口气体含尘浓度;
 - 高温超净电袋压力降;
 - 高温超净电袋漏风率;
 - 出厂检验、安装检验的全部项目。

9.5 判定规则

- 9.5.1 检验结果应符合第 6 章要求。
- 9.5.2 型式检验时高温超净电袋的主要性能指标出口气体含尘浓度、压力降、漏风率中有不合格项

T/CSES 1.1—201X

时，允许返修复检直至合格，其余项目对任一项检验不合格，对不合格项加倍抽样复检，若仍不符合规定，则判定为不合格。

10 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

按 DL/T 1493 的规定执行。
