

ICS XX. XXX. XX

CCS X XX

团 体 标 准

T/CIECCPA □□□—202□

二氧化碳捕集系统用胺气溶胶捕集装置

Amine aerosol capture device in carbon dioxide capture system

(征求意见稿)

(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。)

202□-□□-□□ 发布

202□-□□-□□ 实施

中国工业节能与清洁生产协会发布

СЛЕДСТВИЕ

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 技术要求.....	3
4.1 基本要求.....	3
4.2 性能要求.....	3
4.3 除雾器.....	3
4.4 烟气冷凝器.....	4
4.5 湿式电除尘器.....	5
4.6 材料要求.....	6
4.7 安装要求.....	6
4.8 涂漆要求.....	6
4.9 安全要求.....	7
4.10 运行噪声要求.....	7
5 试验方法.....	7
5.1 主要件检验.....	7
5.2 焊接质量检验.....	7
5.3 涂漆检验.....	7
5.4 防腐检验.....	7
5.5 控制系统试验.....	7
5.6 电气外壳防护等级.....	8
5.7 运行噪声测量.....	8
5.8 性能测试.....	8
5.8.1 性能测试条件.....	8
5.8.2 性能测试.....	8
6 检验规则.....	8
6.1 检验分类.....	8
6.2 出厂检验.....	8
6.3 安装检验.....	8
6.4 性能检验.....	8
6.5 判定规则.....	9
7 标志和文件.....	9
7.1 固定产品标志.....	9

7.2 包装和储运标志.....	10
7.3 文件.....	10
8 包装、运输和贮存.....	10
8.1 包装.....	10
8.2 运输.....	10
8.3 贮存.....	10
附录 A（资料性） 胺气溶胶捕集装置典型工艺流程图.....	11
图 A.1 胺气溶胶捕集装置典型工艺流程图.....	11
附录 B.....	12
（资料性）.....	12
除雾器材料选择.....	12
表 B.1 折板除雾器各部件常用材质.....	12
表 B.2 丝网除雾器各部件常用材质.....	12
参 考 文 献.....	13
图 A.1 胺气溶胶捕集装置典型工艺流程图.....	11
表 1 气溶胶捕集装置检验项目及要​​求.....	9
表 B.1 折板除雾器各部件常用材质.....	12
表 B.2 丝网除雾器各部件常用材质.....	错误!未定义书签。

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江大学、浙江菲达环保科技股份有限公司、浙江天洁环境科技股份有限公司、福建龙净环保股份有限公司、华电电力科学研究院有限公司、中国矿业大学、中国华电科工集团有限公司、国电环境保护研究院有限公司、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、浙江天地环保科技股份有限公司、国能龙源环保有限公司、浙江德创环保科技股份有限公司、上海袋式除尘配件有限公司、张家口宣化昌通环保设备有限公司、武汉凯迪电力环保有限公司、西安热工研究院有限公司、浙江大学嘉兴研究院。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

СЛЕДСТВИЕ

二氧化碳捕集系统用胺气溶胶捕集装置

1 范围

本文件规定了二氧化碳捕集系统用胺气溶胶捕集装置的技术要求、试验方法、检验规则、标志和文件及包装、运输和贮存。

本文件适用于燃煤锅炉烟气二氧化碳捕集系统用胺气溶胶捕集装置的制造。建材、冶金、化工等行业及燃气、燃油、垃圾和生物质燃烧尾气采用的二氧化碳捕集系统用胺气溶胶捕集装置时可参考执行。

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 151 热交换器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2408 塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法
- GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求（所有部分）
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂
- GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差
- GB/T 13296 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16507.3 水管锅炉 第3部分：结构设计
- GB/T 16507.4 水管锅炉 第4部分：受压元件强度计算
- GB/T 16507.6 水管锅炉 第6部分：检验、试验和验收
- GB/T 17116.1 管道支吊架 第1部分：技术规范
- GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱
- GB/T 31159 大气气溶胶观测术语
- GB/T 37400.12 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装
- GB/T 40505 湿式电除尘器性能测试方法
- GB/T 40514 电除尘器
- DL/T 1996 氨法烟气脱硫装置性能验收试验规范

- DL/T 5054 火力发电厂汽水管道设计规范
- DL/T 5072 发电厂保温油漆设计规程
- DL/T 5210.5 电力建设施工质量验收规程 第5部分:焊接
- HG/T 2640 玻璃鳞片衬里施工技术条件
- HG/T 21618 丝网除沫器
- JB/T 5906 电除尘器 阳极板
- JB/T 5911 电除尘器焊接件技术要求
- JB/T 5913 电除尘器 阴极线
- JB/T 7671 电除尘器 气流分布模拟试验方法
- JB/T 10989 湿法烟气脱硫设备 除雾器
- JB/T 12593 燃煤烟气湿法脱硫后湿式电除尘器
- JB/T 12909 燃煤烟气二氧化碳捕集装备
- JB/T 13415 湿式电除尘器安装技术规范
- JB/T 13736 管式烟气换热器安装技术规范
- JB/T 13842 湿式电除尘器 导电玻璃钢阳极

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

二氧化碳捕集装置 carbon dioxide capture equipment

对烟气中的二氧化碳(CO₂)进行吸收、解吸及制备的系统与装备。

注:包括与工艺直接相关的设备及工艺附属的公用设备。

[来源: JB/T 12909, 3.1, 有修改]

3.2

气溶胶 aerosol

液体或固体微粒分散在烟气中形成的相对稳定的悬浮体系。

[来源: GB/T 31159, 2.1, 有修改]

3.3

胺气溶胶捕集装置 amine aerosol capture device

对二氧化碳捕集过程中逃逸吸收剂进行捕集回收再利用的系统与装置。

注:包括除雾器、烟气冷凝器和湿式电除尘器等与工艺直接相关的设备及工艺附属的公用设备。

3.4

折板除雾器 plate demister

应用惯性分离原理,采用一级或多级波纹板组成的用于分离烟气中的液态雾滴的装置。

[来源: JB/T 10989, 3.1, 有修改]

3.5

丝网除雾器 mesh demister

通过除雾器的丝网垫，除去烟气中一定粒径液滴的气液分离装置。

注：丝网除雾器由气液过滤网垫(由若干块网块拼合而成)和支撑件两部分构成，网块由若干层平铺的波纹型丝网、格栅及定距杆等组合而成。

3.6

烟气冷凝器 flue gas cooler

利用换热工质(如除盐水、冷凝水等)降低 CO₂ 捕集装置出口烟气温度并促进颗粒凝结团聚长大的换热设备。

3.7

吸收塔 absorber

使用化学的处理方法分离捕集烟气中 CO₂ 的装置。

[来源：DL/T 12909，3.8]

3.8

总颗粒物浓度 total solid particles concentration

单位烟气体积(101325Pa、0℃，干基，基准氧)中悬浮的固体和溶解的颗粒物总和，包括除尘器未能完全收集的烟尘颗粒及烟气碳捕集过程中产生的次生物。

注：单位为毫克每立方米 (mg/m³)。

[来源：DL/T 1996，3.9，有修改]

4 技术要求**4.1 基本要求**

4.1.1 胺气溶胶捕集装置应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的产品图样及技术文件制造、安装、调试及验收。如有特殊要求，应在订货合同或技术协议中注明。

4.1.2 胺气溶胶捕集装置主要由除雾器、烟气冷凝器和湿式电除尘器组成；可根据除雾器除雾效率和总颗粒物浓度排放设计要求，选择是否设置烟气冷凝器。典型胺气溶胶捕集装置工艺流程见附录A。

4.1.3 胺气溶胶捕集装置设计寿命应不低于主体系统使用寿命。

4.1.4 胺气溶胶捕集装置的负荷变化速率应与主体工程负荷变化速率相适应，胺气溶胶捕集装置可用率应不小于98%。

4.1.5 胺气溶胶捕集装置焊接件技术要求应符合 GB/T 19804的规定。

4.2 性能要求

4.2.1 胺气溶胶捕集装置出口总颗粒物浓度和总颗粒物脱除效率应符合设计要求。

4.2.2 胺气溶胶捕集装置压力降应不大于 1000 Pa，宜不大于 600 Pa（不含烟气冷凝器）。

4.2.3 烟气冷凝器漏风率应不大于 0.5 %；湿式电除尘器漏风率应不大于 1%。

4.2.4 电耗、水耗为按需检验项目，检验结果应符合设计要求。

4.3 除雾器

4.3.1 除雾器宜采用丝网除雾器、折板除雾器及其组合。宜优先采用丝网除雾器，当烟气携带液滴粘

性较大时，可考虑折板除雾器+丝网除雾器组合使用。

4.3.2 除雾器应能适应其入口同一截面烟气速度在 $\pm 25\%$ 的不均匀分布情况。

4.3.3 在支撑边缘与捕集塔壁或除雾器的任何部分之间应无烟气“逸漏”现象。

4.3.4 每一级除雾器前方和后方均宜设置水冲洗系统；最后一级除雾器后方宜设置手动冲洗喷淋层。

4.3.5 除雾器冲洗系统应能对除雾器进行全面冲洗，无冲洗盲区；应按一定程序冲洗除雾器截面的不同区域，除雾器冲洗程序应使平均冲洗水量、最大冲洗水量、冲洗时间最优。

4.3.6 除雾器冲洗水母管宜设置恒压阀，冲洗水压力宜在 0.18 MPa~0.25 MPa；相邻冲洗喷嘴喷淋范围应有重叠，喷嘴冲洗覆盖率应不低于 150%。

4.3.7 丝网除雾器的选型应满足以下要求：

- a) 丝网除雾器的气液过滤网型式、气速、公称直径选择应符合 HG/T 21618 附录 A 的规定；
- b) 根据容器结构、人孔开设位置，确定丝网除雾器的型式；当人孔设在除雾器的上方或无人孔但设有法兰时，选用上装式丝网除雾器；当人孔设在除雾器下方时，采用下装式丝网除雾器；
- c) 网块应采用气液过滤网平铺成型，平铺时应交叉叠放；
- d) 宜优选 H=150mm 的丝网除雾器，当除雾效率要求不高时宜采用 H=100mm 的丝网除雾器；
- e) 有效清洗条件下，单级丝网除雾器的压降宜在 100 Pa ~150 Pa。

4.3.8 折板除雾器的选型应满足以下要求：

- a) 板式除雾器流速宜不大于 3 m/s；
- b) 叶片间距宜为 20 mm~30 mm；
- c) 有效清洗条件下，单级折板除雾器的压力降宜在 50 Pa ~100 Pa；
- d) 折板除雾器其他要求应符合 JB/T 10989 的规定。

4.4 烟气冷凝器

4.4.1 当设置烟气冷凝器时，烟气冷凝器设计应符合以下规定：

- a) 烟气冷凝器宜采用管式换热器；
- b) 烟气冷凝器的烟气温降宜在 1 °C~5 °C；
- c) 换热管宜采用高效传热的无缝钢管，其管材应符合 GB/T 13296 的规定；
- d) 烟气冷凝器的设计换热面积应留有 10% 以上的裕量；
- e) 烟气冷凝器的烟气平均流速宜为 4.0 m/s~6.0 m/s，冷却水平均流速宜为 0.5 m/s~2.0 m/s，换热工质压力降宜不大于 0.1 MPa；
- f) 烟气冷凝器应配置合适的通道、楼梯和平台，检修人孔设置不小于 600 mm×800 mm；
- g) 烟气冷凝器的防振设计应符合 GB/T 151 的规定；
- h) 换热管结构型式、尺寸及公差要符合 GB/T 16507.3 的规定。

4.4.2 管路系统设计应符合以下规定：

- a) 主回路及各分组管路前后均应设置阀门以及必要的压力、温度、流量等检测仪表；
- b) 管道支吊架的设计应符合 GB/T 17116.1 的规定；
- c) 管路系统的设计应符合 DL/T 5054 的规定；

d) 管路系统投运前应进行水压试验，水压试验应符合 GB/T 16507.6 的规定。

4.4.3 喷淋清灰系统设计应符合以下规定：

- a) 烟气冷凝器应设置喷淋清灰系统及其控制单元；
- b) 喷淋清灰系统控制单元应能实现自动、手动运行方式，并能实现分区操作控制；
- c) 应按一定程序冲洗换热截面的不同区域，冲洗程序应使平均冲洗水量、最大冲洗水量和冲洗时间最优。

4.4.4 壳体设计应符合以下规定：

- a) 壳体焊接应密封、应能承受烟道及换热工质管道的压力要求；
- b) 壳体底部应有一定的向下倾斜坡度，宜保持在 $0.5^{\circ}\sim 1^{\circ}$ 之间，便于冷凝水的汇集及疏通，在汇集处应安装有疏水管道，疏水管道公称通径应大于 50 mm；
- c) 壳体设计应考虑水压试验、酸洗、疏水、放气、放水、排污系统管路及阀门的布置；
- d) 壳体强度设计应符合 GB/T 16507.4 的规定。

4.5 湿式电除尘器

4.5.1 湿式电除尘器应满足以下规定：

- a) 湿式电除尘器入口烟气温度宜小于 60°C ；
- b) 对于多室湿式电除尘器，各室的体积流量与理论分配体积流量的相对误差应不超过 $\pm 5\%$ ；电场入口断面气流分布均匀性相对均方根差值应不大于 0.20；
- c) 湿式电除尘器同极间距宜为 250 mm~400 mm；
- d) 金属板式湿式电除尘器电场烟气流速应不大于 3.5 m/s，管式湿式电除尘器电场烟气流速宜不大于 3.0 m/s；金属板式湿式电除尘器出口封头内宜设置除雾装置。

4.5.2 阳极设计应符合以下规定：

- a) 导电玻璃钢管式湿式电除尘器阳极管截面宜采用内切圆为 $\phi 300\text{ mm}\sim\phi 400\text{ mm}$ 的正六边形，单侧厚度不小于 3 mm；
- b) 阳极板设计寿命、材料力学性能、尺寸和形状偏差等其他要求应符合 JB/T 12593 的规定。

4.5.3 阴极设计应符合以下规定：

- a) 极线优选放高放电强度电极，管式湿式电除尘器阴极线应有限位及防摆动措施；
- b) 性能要求及检验应符合 JB/T 5913 的规定。

4.5.4 喷淋系统设计应符合以下规定：

- a) 喷淋系统管路应根据环境温度设置保温层及伴热，电场内部应合理设置相应排水措施，防止积液。喷嘴喷淋覆盖率应不小于 120%，喷嘴应便于检查和更换；
- b) 金属板式湿式电除尘器当采用压力雾化喷嘴时，喷嘴入口处压力宜为 0.20 MPa~0.40 MPa，当采用非压力雾化喷嘴时，喷嘴入口处压力宜为 0.025 MPa~0.10 MPa；管式湿式电除尘器喷嘴入口处压力宜为 0.20 MPa~0.40 MPa；
- c) 金属板式湿式电除尘器，喷淋系统可采用单、双线两种冲洗方式；管式湿式电除尘器喷淋系统应采用定期间断冲洗方式，冲洗频率每天不少于一次，每次冲洗时间应为 5 min~20 min；实际运行可根

据锅炉等生产设备负荷、入口浓度、碳捕集装置运行等情况作调整；喷淋时，应自动降低电场电压运行或关闭电场。

4.5.5 高压供电装置设计应符合以下规定：

a) 高压供电装置宜选用节能控制功能型，可根据实际胺气溶胶控制要求调整电源的输出；应能实现人孔门、高压隔离开关柜门与高压供电装置的安全联锁；

b) 湿式电除尘器按板电流密度选型，宜选择 $0.6 \text{ mA/m}^2 \sim 1.0 \text{ mA/m}^2$ ，电源裕度系数可为 5%。管式湿式电除尘器也可按线电流密度选型，宜选择 $0.5 \text{ mA/m} \sim 1.0 \text{ mA/m}$ (极线长度)；

c) 导电玻璃钢管式湿式电除尘器高压供电电源应采用低火花率工作模式；

d) 高压供电电源电压等级应根据湿式电除尘器实际烟气工况下电气负载特性选取，并应符合 GB/T 40514 的规定。

4.5.6 壳体、灰斗、绝缘子等设计应符合 GB/T 40514 的规定。

4.6 材料要求

4.6.1 除雾器材料要求参见附录 B。

4.6.2 冷凝器的主要部件材料选用应符合以下规定：

a) 传热元件的基管选材应为无缝奥氏体不锈钢管或其他耐腐蚀材料换热管；采用国外材料时应符合国家相关法规和标准，材料代用应按规定程序进行审批，未经检验或检验不合格材料不得用于生产；

b) 冷凝器保温和密封与烟气接触面的结构和选材应考虑防止低温腐蚀的发生，冷凝器壳体应采取适当的防腐措施。

4.6.3 湿式电除尘器的主要部件材料选用应符合以下规定：

a) 金属板式湿式电除尘器阳极板应采用厚度不小于 1 mm，防腐性能不低于 S31603 的不锈钢材料；金属管式湿式电除尘器阳极管单层壁厚应不小于 1.2 mm，防腐性能不低于 S22053 的不锈钢材料；

b) 金属板式湿式电除尘器阴极线、阴极框架应采用防腐性能不低于 S31603 的不锈钢材料；管式湿式电除尘器阴极线及连接阴极线的构件应采用 S22053 及以上防腐等级的不锈钢材料；

c) 外壳体材料宜以碳钢材料为主，对于接触腐蚀性介质的部位，应采用防腐材料或做防腐处理；

d) 本体内部冲洗管道及喷嘴宜采用防腐性能不低于 S31603 的不锈钢或非金属防腐材质；

e) 其他零部件材料要求应符合 JB/T 12593 的规定。

4.7 安装要求

4.7.1 各零部件在安装前均应按图样和本标准要求进行检查，发现因运输、装卸、存放过程中产生变形，应作整形和校正；安装之前应进行基础检查，各基础相关尺寸应符合图样的要求。

4.7.2 烟气冷凝器在制造厂内由若干排管排组成换热模块再整体发至现场，特殊情况可散件发至现场安装；烟气冷凝器安装其他要求应符合 JB/T 13736 的规定。

4.7.3 除雾器安装应符合 JB/T 10989 的规定。

4.7.4 湿式电除尘器安装应符合 JB/T 13415 的规定。

4.8 涂漆要求

4.8.1 涂装前应将表面的铁锈、残留物、油污、尘土及其他脏物清除干净。当使用喷射或抛丸除锈时，

其除锈等级不得低于 Sa2；当使用手刷或动力工具除锈时，除锈等级不得低于 St2；漆膜外观应颜色一致，无锈迹出现，无发脆、剥落、卷皮、裂纹、气泡和流痕等缺陷。

4.8.2 保温油漆应符合 DL/T 5072 的规定，涂漆质量应符合 GB/T 37400.12 的规定。

4.9 安全要求

4.9.1 楼梯、防护栏杆、平台等安全技术条件应符合 GB 4053(所有部分)的规定。

4.9.2 楼梯、检修平台等应设置照明装置。

4.9.3 湿式电除尘器应设置专用接地网，接地电阻应不大于 1Ω。

4.9.4 应能实现人孔门、高压隔离开关柜门与高压供电电源的安全联锁。

4.9.5 湿式电除尘器整流变压器外壳防护等级应符合 GB/T4208 中 IP55 的规定，室外控制柜外壳防护等级应符合 GB/T 4208 中 IP54 的规定，室内控制柜外壳防护等级应符合 GB/T 4208 中 IP33 的规定，现场操作箱外壳防护等级应符合 GB/T 4208 中 IP54 的规定。

4.9.6 导电玻璃钢管式湿式电除尘器阳极管基体材料选用环氧乙烷基酯树脂，增强材料选用无碱玻纤，内表面导电层选用碳纤维表面毡。阳极模块每个接地端与任意一根阳极管内表面之间的电阻值应小于 100 Ω，氧指数应不小于 32%。

4.10 运行噪声要求

在烟气冷凝器和湿式电除尘器壳体水平距离 1 m、高度 1.5 m、距任一反射面距离不小于 1 m 的位置，运行噪声应不超过 85 dB(A)。

5 试验方法

5.1 主要件检验

5.1.1 除雾器主要件检验应按 JB/T 10989 执行。

5.1.2 烟气冷凝器主要件检验应按 GB/T 151 执行。

5.1.3 导电玻璃钢阳极检验应按 JB/T 13842 执行；阴极线检验应按 JB/T 5913 执行；阳极板检验应按 JB/T 5906 执行。

5.1.4 湿式电除尘器气流分布模拟试验方法应按 JB/T 7671 执行。

5.2 焊接质量检验

焊缝质量检验应按 JB/T 5911 和 DL/T 5210.5 执行，焊缝气密性可用煤油渗透法检验，被检验密封性焊缝应按 100% 检验。其中，所有承压件的对接焊缝应进行 100% 的射线检测(RT)或超声检测(UT)。

5.3 涂漆检验

涂层漆膜厚度和漆膜附着力应按 GB/T 37400.12 执行。

5.4 防腐检验

烟气冷凝器和湿式电除尘器壳体、灰斗防腐检验应按 HG/T 2640 执行；管道防腐检验应按 GB 50727 执行；设备及管道的保温检验应按 DL/T 5072 执行。

5.5 控制系统试验

5.5.1 应进行联锁保护试验，检验顺序控制和模拟量控制的准确性。控制系统应正确显示气溶胶捕集

装置及辅助设施的运行参数、运行状态，记录历史运行参数和报警信息，并能实现设备设置参数的修改和设备开停操作。

5.5.2 烟气冷凝器控制系统试验应按以下执行：

a) 在烟气冷却器入口烟温变化时，检查烟温自适应控制单元能自动调整调节阀(或增压泵)，将烟气温度调节到设定目标值，且温度、压力、流量参数显示正常；

b) 在换热工质泄漏检测信号输入处模拟发生泄漏信号，泄漏检测控制单元应及时准确的发出报警信号并实现换热模块的隔离；

c) 设定喷淋清灰自动控制时序，清灰控制单元应能按正确设定的时序正常工作。

5.5.3 湿式电除尘器空载升压试验应按 GB/T 40514 附录 H 执行。

5.6 电气外壳防护等级

胺气溶胶捕集装置用电设备、控制柜和现场操作箱外壳防护等级检验应按 GB/T 4208 执行。

5.7 运行噪声测量

胺气溶胶捕集装置在正常运行时进行噪声测量。用声级计在烟气冷凝器和湿式电除尘器壳体水平距离 1 m、高度 1.5 m、距任一反射面距离不小于 1 m 的位置采用慢速档，测量 3 次，每次 10 s，取 3 次的算术平均值为设备的运行噪声值。

5.8 性能测试

5.8.1 性能测试条件

性能测试宜在移交试生产 2 个月后、6 个月内进行，应选择有资质的第三方测试单位进行性能试验。

5.8.2 性能测试

颗粒物浓度及脱除效率、压力降、漏风率、电耗和水耗试验方法应按 GB/T 40505 执行。

6 检验规则

6.1 检验分类

气溶胶捕集装置的检验分为出厂检验、安装检验和性能检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台气溶胶捕集装置所有零部件应经制造厂质量检验部门检验合格方可交付使用。

6.2.2 检验项目见表 1。

6.3 安装检验

安装检验在现场进行，检验项目见表 1。

6.4 性能检验

胺气溶胶捕集装置性能检验项目见表 1。

表 1 气溶胶捕集装置检验项目及要要求

序号	项目名称	“要求” 的章条号	“试验方法” 的章条号	出厂 检验	安装 检验	性能 检验
1	除雾器主要件	4.3	5.1.1	√	√	—
2	烟气冷凝器主要件	4.4	5.1.2	√	√	—
3	湿式电除尘器主要件	4.5	5.1.3	√	√	—
4	气流分布模拟试验（厂内）	4.5.1 b)	5.1.4	√	√	—
5	焊接质量	4.1.5	5.2	√	√	—
6	涂漆检验	4.8	5.3	√	√	—
7	防腐检验	4.6	5.4	√	√	—
8	控制系统试验	4.4.5、4.5.5	5.5	—	√	—
9	电气外壳防护等级	4.9.6	5.6	√	√	—
10	运行噪声	4.10	5.7	—	√	—
11	总颗粒物浓度	4.2.1	5.8.2	—	—	√
12	总颗粒物脱除效率	4.2.1	5.8.2	—	—	√
13	压力降	4.2.2	5.8.2	—	—	√
14	漏风率	4.2.3	5.8.2	—	—	√
15	电耗 ^a	4.2.4	5.8.2	—	—	√
16	水耗 ^a	4.2.4	5.8.2	—	—	√
注：打“√”表示要检验的项目，“—”表示不需要检验的项目。						
^a 项目为按需检验项目。						

6.5 判定规则

性能检验项目符合要求，则判定为合格。若有不合格项时，允许对其进行调整、消缺，重新做性能检验。

7 标志和文件

7.1 固定产品标志

应在合适而明显位置上固定产品标牌，其型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，应在衬里设备外表面标明“严禁碰撞”、“严禁施焊”等警告语句。主要应包括以下内容：

- a) 制造单位名称或商标；
- b) 设备型号及名称；
- c) 设计处理能力；
- d) 设备外形尺寸；
- e) 设备执行的标准号；
- f) 设备编号；
- g) 生产日期。

7.2 包装和储运标志

包装和储运的标志应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

7.3 文件

应随机提供安装、运行、维护等阶段的文件资料，主要应包括以下内容：

- a) 设备总图、系统图、基础图和安装图等；
- b) 设备总清单、材料清单、备件清单和耗材清单等；
- c) 安装技术要求等；
- d) 使用说明文件、运行维护手册等。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

8.1.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.1.2 零部件及外购件应在出厂检验合格后方可进行包装。

8.1.3 包装箱内应有产品合格证。

8.2 运输

8.2.1 运输时应对设备的接管法兰表面加以保护，采用合理装载加固措施，对易变形的部件应有在运输和贮存环节不致发生损坏的包装措施。

8.2.2 产品要用干燥、有遮篷运输工具运输，在运输过程中，应防止雨淋、水浸、压轧、撞击和玷污。

8.3 贮存

8.3.1 建设过程中，钢结构件及大件设备可露天存放。

8.3.2 电子产品及保温材料不应露天存放。

8.3.3 设备配件箱库存。

8.3.4 供需双方对零部件应妥善保管、贮存。

附录 A (资料性)

胺气溶胶捕集装置典型工艺流程图

胺气溶胶捕集装置主要由除雾器、烟气冷凝器和湿式电除尘器组成；可根据除雾器除雾效率和总颗粒物浓度排放设计要求，选择是否设置烟气冷凝器。胺气溶胶捕集装置安装于二氧化碳捕集塔尾端，含胺气溶胶烟气经除雾器后实现大粒径颗粒拦截捕集，进一步再烟气冷凝器和湿式电除尘器作用下实现气溶胶颗粒的高效脱除。除雾器、烟气冷凝器和湿电除尘器的喷淋装置对除雾器进行定期冲洗，因喷淋或凝结排出的吸收剂溶液进入收集箱，作为碳捕集溶液进行回收循环使用。典型胺气溶胶捕集装置典型工艺流程如图 A.1 所示。

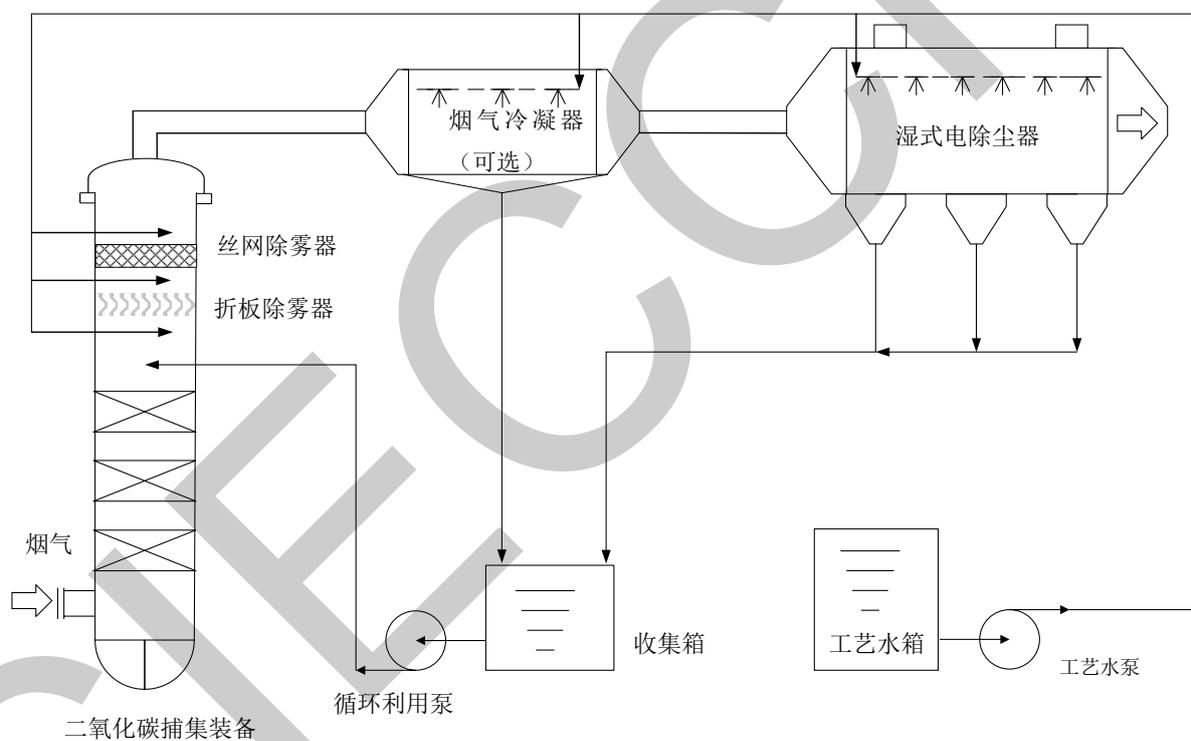


图 A.1 胺气溶胶捕集装置典型工艺流程图

附录 B
(资料性)
除雾器材料选择

B.1 折板除雾器各部件常用材质

表 B.1 折板除雾器各部件常用材质

序号	除雾器部件名称	材 质	备 注
1	除雾器叶片	改性增强聚丙烯塑料 (PP) 或玻璃钢 (FRP)	
2	除雾器模块装配部件	改性增强聚丙烯塑料 (PP) 或玻璃钢 (FRP)	
3	冲洗水管道系统	PP-R (S ₅ 级) 或玻璃钢 (FRP)	冷水管
4	喷嘴	共聚型聚丙烯	
5	塑料螺栓螺母	改性增强聚丙烯塑料 (PP)	

B.1.1 玻璃钢除雾器应由高等级的乙烯基树脂 (例如双酚 A 环氧乙烯基酯树脂) 增强玻璃纤维制作, 并有耐磨层。耐磨层的增强材料为表面毡、玻璃纤维短切毡或玻璃纤维针织毡, 结构层增强材料为玻璃纤维方格布及针织毡或短切毡。

B.1.2 玻璃钢除雾器用乙烯基酯树脂, 应符合 GB/T 8237 的要求; 玻璃纤维为无碱玻璃纤维, 应符合 GB/T 18369 的要求; 阻燃除雾器各部件材料阻燃等级宜为 V-0 级, 应符合 GB/T 2408 的要求。

B.2 丝网除雾器各部件常用材质

丝网除雾器由气液过滤网垫(由若干块网块拼合而成)和支承件两部分构成, 网块由若干层平铺的波纹型丝网、格栅及定距杆等组合而成, 主要部件材料如表 B.2 所示。

表 B.2 丝网除雾器各部件常用材质

序号	部件	材料	代号
1	网块	Q235-A	Q235
2		20	20
3		0Cr18Ni9	304
4		0Cr18Ni10Ti	321
5		0Cr17Ni12Mo2	316
6		00Cr19Ni11	304L
7		00Cr17Ni14Mo2	316L
8		RS-2	RS-2
9		NS-80	NS-80
10		NS-80A	NS-80A
11		黄铜线	H58、H65、H62
12		锡青铜	Q Sn
13		镍	N4、N6、N7、N8
14		钛及钛合金	TA2、TA3、TC3、TC4
15	格栅	Q235-A	Q235
16		20	20
17		0Cr18Ni9	304
18		0Cr18Ni10Ti	321
19		0Cr17Ni12Mo2	316
20		00Cr19Ni11	304L
21		00Cr17Ni14Mo2	316L

参 考 文 献

- [1] GB/T 31159 大气气溶胶观测术语
- [2] JB/T 12909 燃煤烟气二氧化碳捕集装备
- [3] HG/T 21618 丝网除沫器

CIECCPA
