

ICS 27.060.01
J 98
备案号: 50090-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1447 — 2015

燃煤电厂电袋复合除尘器运行维护导则

Guide for operation and maintenance of electrostatic-fabric
integrated precipitator for coal-fired power plants

2015-04-02 发布

2015-09-01 实施

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	1
4 总则	2
5 启动前检查	2
6 启动前试验	4
7 预涂灰	5
8 启动	5
9 运行维护	6
10 停机	7
11 停机检修	7
12 安全注意事项	8
附录 A（资料性附录） 电袋复合除尘器常见故障及处理方法	10
附录 B（资料性附录） 常用滤袋材料推荐使用温度	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司。

本标准主要起草人员：聂孝峰、张滨渭、李东阳、张凯、李强、刘源、张超。

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管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

燃煤电厂电袋复合除尘器运行维护导则

1 范围

本标准规定了燃煤电厂电袋复合除尘器及附属设备运行、维护和检修方面的技术要求和检验方法。
本标准适用于燃煤电厂电袋复合除尘器及附属设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是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 6719 袋式除尘器技术要求
GB/T 13277.1—2008 压缩空气 第1部分：污染物净化等级
GB/T 13931 电除尘器 性能测试方法
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 26164.1 电业安全工作规程 第1部分：热力和机械
GB/T 27869 电袋复合除尘器
DL/T 461 燃煤电厂电除尘器运行维护导则
DL/T 514 电除尘器
DL/T 1121 燃煤电厂锅炉烟气袋式除尘工程技术规范
HJ 2529 环境保护产品技术要求 电袋复合除尘器
JB/T 6407 电除尘器设计、调试、运行、维护安全技术规范
JB/T 8471 袋式除尘器 安装技术要求与验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电袋复合除尘器 electrostatic-fabric integrated precipitator
静电除尘和过滤除尘有机结合的一种复合除尘器。

3.2

电场区 electric field area

同时安装阳极系统和阴极系统，应用静电除尘原理，对含尘气体中的粉尘进行预荷电和预除尘的区域。

3.3

滤袋区 fabric field area

设置滤袋和清灰装置，用于过滤去除未被电场捕集的粉尘区域。

3.4

电场有效断面积 electric field cross-section area

电场有效宽度与电场有效高度之乘积。

3.5

比集尘面积 specific collecting area

在工况条件下，收尘极板有效面积与处理烟气流量之比。

3.6

过滤风速 filtration velocity

在工况条件下，除尘器处理烟气流与滤袋总面积之比。

3.7

压力降 pressure drop

烟气通过除尘器后总能量的损失。

3.8

漏风率 air leak percentage

除尘器出口烟气流（标态）与进口烟气流（标态）之差与进口烟气流（标态）的百分比。

3.9

预涂灰 pre-coating with ash

除尘器投运前，为避免锅炉点炉时油烟粘袋造成堵塞，在滤袋表面预置一定厚度的粉尘层。

3.10

主路系统 main-pass system

正常处理含尘气流的系统通道，包括电袋复合除尘器进、出口烟道，电场区，滤袋区。

3.11

烟气降温系统 flue gas cooling system

除尘器进口烟气出现短时超温现象时，对烟气进行喷水雾化或空气冷却的降温系统。

3.12

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。

3.13

清灰周期 pulse cleaning cycle

除尘器滤袋区上一次清灰开始与下一次清灰开始的时间间隔。

4 总则

本标准对燃煤电厂电袋复合除尘器及附属设备的运行、维护、检修工作和管理进行了通用性和指导性描述，各企业可根据本标准、设备制造厂技术文件和设备的具体情况编制运行、维护和检修规程，建立电袋复合除尘器及附属设备运行、维护及检修管理制度。

5 启动前检查

5.1 公用部分检查

5.1.1 电袋复合除尘器安装或大修完成后，启动前应对设备及附属设备进行整体检查，安装质量应满足 GB/T 6719、GB/T 27869、DL/T 461、DL/T 514、DL/T 1121、HJ 2529 和 JB/T 8471 的相关要求。

5.1.2 除尘器内外部不得留存杂物，否则应予以清理。

5.1.3 除尘器壳体、烟道系统的焊缝应牢固密封，无泄漏。

5.1.4 除尘器进、出口挡板门的安装位置、标识应准确，开关应灵活、无卡涩。

5.1.5 除尘器烟气温、压差、料位计监测装置和加热装置的测试元件应完好无损，安装位置正确。指示应准确无误。

5.1.6 除尘器进口烟箱气流分布板及支撑构件安装应符合设计要求。

5.1.7 除尘器检修平台、栏杆布置应合理、完整、可靠。

5.1.8 除尘器各检修门应开关灵活、密封严密。

5.1.9 除尘器照明、顶部起吊装置、危险警示标识、设备铭牌安装应合理、正确。

5.1.10 电气控制系统：高、低压控制柜接线及信号反馈应正确；控制柜接线、系统运行指示应正确；对不同运行模式控制程序进行检查，逻辑关系应符合设计要求；远程控制和就地操作应正常；报警和跳闸功能应正常。

5.1.11 油漆、保温应安装完好、合理美观。

5.2 电场区检查

5.2.1 机务部分检查

5.2.1.1 收尘极板定位及悬挂系统应稳定可靠，收尘极板下部与限位装置的间距应能满足热膨胀要求，无卡涩。

5.2.1.2 同极距最大允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ ，收尘极系统与放电极框架的最小放电距离应符合设计要求，收尘极板及附件上的尖角、毛刺应清除。

5.2.1.3 收尘极系统和放电极系统的所有螺栓、螺母应拧紧并进行止转焊接。

5.2.1.4 放电极悬吊绝缘子应完整无损，耐压满足要求，加热、吹扫装置正常；放电极振打绝缘子应完好、无裂纹、干燥、清洁。

5.2.1.5 放电极、收尘极振打电动机应转动灵活，方向正确，振打锤无卡涩。采用顶部电磁振打时，振打锤安装位置应正确，提升高度符合要求。

5.2.1.6 紧邻壳体两侧的第一块收尘极板与壳体间的阻流板安装位置应正确。

5.2.2 电气系统检查

5.2.2.1 电场区所有电气设备接线应正确无误。

5.2.2.2 电场区应设有专用接地网，其接地电阻不大于 1Ω ，单台除尘器与本体接地网连接点不少于 6 个点，接地点应焊牢。

5.2.2.3 高压硅整流变压器外观、接线、接地、油位仪表、干燥剂应正常。高压隔离开关应操作灵活，指示准确。

5.2.2.4 高低压电缆接头及热工、电气仪表应正常。测温装置及加热装置应安装正确，外观良好。

5.2.2.5 安全联锁装置应完好。

5.3 滤袋区检查

5.3.1 机务部分检查

5.3.1.1 花板平面度允许偏差不大于 $3/1000$ ，焊缝应平整、无泄漏。

5.3.1.2 滤袋区入口流场分布装置安装应符合设计要求。

5.3.1.3 袋笼应连接紧固，滤袋应无破损，滤袋口与花板孔嵌入应紧密、无泄漏，不得出现滤袋脱落、袋笼脱节现象。

5.3.1.4 袋笼、滤袋安装应垂直，袋底部应无碰撞。

5.3.1.5 喷吹清灰系统喷嘴与花板孔中心偏差应不大于 0.5mm ；喷吹管应固定可靠，无泄漏；喷吹管高度应符合设计要求。

5.3.1.6 喷吹系统中的脉冲气包、脉冲阀、喷吹管连接应无泄漏；脉冲气包能够排渣、排污。脉冲阀应逐个进行喷吹调试，膜片启闭应正常，不得有堵塞、漏气现象。滤袋区如采用回转清灰方式，应保证喷吹管回转机构动作灵活、回转轴密封良好。

5.3.1.7 每个仓室的隔离阀门安装位置应准确，密封良好，开关灵活，指示标识准确。

5.3.1.8 压缩空气系统管道应无泄漏，空气压缩机安装应符合要求，运行正常、可靠。

5.3.1.9 压缩空气质量等级应符合 GB/T 13277.1—2008 的要求；环境温度小于等于 -10°C 时，固体粒子、水、粒子含油量的质量等级为 3、3、4；环境温度大于 -10°C 时，固体粒子、水、含油量的质量等级为 3、4、4；当采用洁净气体时其质量应符合清灰要求。

5.3.2 电气控制系统检查

5.3.2.1 各压力、压差传感器应无损坏，接线正确。

5.3.2.2 提升阀执行机构安装、标识应正确。

5.3.2.3 脉冲阀接线、动作应正常。对于冬季室外环境温度低于 -10°C 的地区应检查伴热装置是否完好，脉冲阀应能正常工作。

5.3.2.4 所有气路接头、压力表、调压阀、油水分离器及其他阀门仪表应无损坏，安装位置正确。

5.3.2.5 电缆接线应正确无误。

5.4 储灰系统检查

5.4.1 机务部分检查

5.4.1.1 灰斗内阻流板、支撑安装应位置准确、牢固可靠。

5.4.1.2 灰斗底部不得有杂物；仓泵安装应牢固。

5.4.1.3 灰斗检修门、应急排灰装置、仓壁振动器、捅灰装置应布置合理、正确，无泄漏。

5.4.1.4 灰斗下口进料插板阀及卸灰器应开关灵活、密封良好。

5.4.2 控制系统检查

5.4.2.1 灰斗料位计应无损坏，信号反馈正确，安装位置准确。

5.4.2.2 电加热器、振动器应无损坏、接线正确。

5.4.2.3 控制及输送空气管道的所有手动阀门应动作灵活，无卡涩。

5.4.2.4 控制柜及电磁阀箱应外观完好，安装位置、接线正确无误。

5.4.2.5 所有气动阀门各部件应动作灵活，无卡涩。

5.4.2.6 压力表、压力开关应无损坏，指示正确。

6 启动前试验

6.1 耐压试验

电除尘器的高、低压电气设备在试运转前应进行绝缘耐压试验，并满足以下要求：

- a) 高压硅整流变压器低压绕组和低压瓷套管的绝缘电阻不小于 $300\text{M}\Omega$ ，高压绕组、整流元件及高压瓷套管的绝缘电阻不小于 $1000\text{M}\Omega$ ；
- b) 电除尘器电场内绝缘电阻不小于 $500\text{M}\Omega$ ；
- c) 振打、卸灰电动机绝缘电阻应大于 $0.5\text{M}\Omega$ ；
- d) 电磁振打器的线圈绝缘电阻应大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

6.2 转动机械的调试试运转

6.2.1 振打机构通电试转应满足：电动机转动方向正确，未发生掉锤、空锤、卡涩现象，锤、砧接触良好，减速机无漏油现象。

6.2.2 卸灰系统通电检查应满足：卸料阀开关正常，卸灰电动机转动方向正确，无异常声音，温升正常。

6.2.3 放电极采用电磁振打的设备，通电检查应满足：振打锤提升高度正确，绝缘轴无损坏，无空锤，无卡涩现象，锤和绝缘轴接触良好。

6.3 空载升压试验

按 DL/T 461 要求进行，并绘制冷态伏安特性曲线。

6.4 压缩空气管路试压和密封试验

对喷吹清灰系统、气动阀门进行试压吹扫，压缩空气管路应控制可靠，无泄漏、堵塞现象。

6.5 烟道阀门启闭和密封试验

手动、自动控制应可靠，状态指示正确，动作灵活，密封良好。

6.6 电袋复合除尘器性能考核试验

参照 GB/T 16157、GB/T 13931、GB/T 27869 和 DL/T 461 进行。

7 预涂灰

7.1 预涂灰基本要求

7.1.1 对新投运、批量换袋后或长期停运的电袋复合除尘器，应进行预涂灰。

7.1.2 预涂灰宜选择在锅炉点火前、引风机启动后能正常运行时进行。

7.1.3 预涂灰材料宜选用 1%~2% 粒径小于 $45\mu\text{m}$ 的 CaCO_3 或 5% 粒径小于 $90\mu\text{m}$ 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。燃烧低硫煤的锅炉配用电袋复合除尘器，预涂灰材料可以使用同样粒径的粉煤灰。

7.2 预涂灰操作

预涂灰前打开除尘器进口预涂灰装置口，将预涂灰原料均匀由此送入。预涂灰可对所有滤袋室同时进行，也可分室逐个进行。分室进行预涂灰时，不预涂灰的其余滤袋室的进、出口挡板阀门应处于关闭状态。

7.3 预涂灰电控操作要求

预涂灰时，烟道系统应密闭，不得投运电场区，不得启动滤袋区脉冲清灰系统。

7.4 预涂灰风量要求

预涂灰时，引风机、送风机均应启动运行，且保持炉膛微正压（ $50\text{Pa}\sim 100\text{Pa}$ ）。引风机出力应调节到额定电流的 90% 以上且两台引风机风量偏差小于 5%，保证预涂灰原料被迅速带入除尘器，以减少预涂灰原料损耗。

7.5 预涂灰效果要求

滤袋表面预涂灰粉尘应分布均匀，每平方米过滤面积上涂灰量宜控制在 $250\text{g}\sim 300\text{g}$ 。

7.6 预涂灰时间要求

在设计最大过滤风速下，每个仓室预涂灰不应少于 30min，过滤仓室阻力增加 $200\text{Pa}\sim 300\text{Pa}$ 左右时预涂灰方为合格。

7.7 预涂灰后检查

预涂灰结束后，应检查滤袋口与花板结合处是否漏灰，花板与壳体焊接处是否漏灰，若有泄漏则应重新安装或者及时补焊。

8 启动

8.1 锅炉点火前

8.1.1 锅炉点火前 6h，确认电袋复合除尘器现场控制柜内操作旋钮置于“远控”位置，变压器高压隔离开关置于“电场”位置，检修门关闭且密封完好。

8.1.2 锅炉点火前 12h~24h，电袋复合除尘器高、低压控制柜及程序控制柜母排送电，并启动上位机系统。确认正常后，启动低压控制柜并投运绝缘子室、振打瓷轴室及灰斗内的加热装置。

8.1.3 锅炉点火前 0.5h，电场区低压控制柜振打装置投运，设置为连续振打状态。

8.1.4 锅炉点火前 0.5h，启动滤袋区有关控制程序，确认除尘器温度、差压、清灰及输灰气源压力、灰斗料位、烟尘连续监测等监测仪表和报警系统投入正常运行。但禁止启动清灰系统。

8.2 锅炉点火及正常运行阶段

8.2.1 锅炉投油助燃前，应保证预涂灰效果，确保滤袋不受油污。

8.2.2 在锅炉开始投粉燃烧后，排烟温度达到露点温度以上（一般在 $80^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$ ）时，投入灰斗汽化系统（电加热器）运行后，应启动高压控制柜，向电除尘区送电。应根据设计要求及工况选定高压供电方式和振打周期。

8.2.3 根据锅炉蒸发量的变化调整送、引风机运行参数，应使两侧引风机出力平衡，避免出现烟气流量偏差。

8.2.4 应检查上位机系统实时差压，滤袋区清灰方式设定为“定阻”或“定时”运行模式时，启动喷吹

清灰系统。

8.2.5 在对输灰管路至少进行一次吹扫后，应投运输灰系统，电袋复合除尘器进入正常运行。

9 运行维护

9.1 一般规定

电袋复合除尘器的运行维护应制定操作规程和管理制度，设备由专职人员负责运行监控并定期巡检除尘器运行状况。运行人员每个班次至少对设备进行一次巡检，对设备进行巡检时需做好相关记录备查，发现异常及时通知值长并及时进行处理。电袋复合除尘器常见故障及处理方法参见附录 A。

9.2 运行监控

9.2.1 上位机监测数据和工作状态指示正确，控制系统功能正常。

9.2.2 电袋复合除尘器入口烟气温度应控制在滤袋材料常态工作温度（见附录 B）以下。

9.2.3 高压硅整流设备的运行电压、电流值在正常工作范围内，工况变化时可调整运行方式。高压硅整流变压器、电抗器油温不超过 85℃，高压输出无异常放电现象。

9.2.4 电场区的振打和滤袋区清灰运行正常并可根据煤种和运行负荷等工况变化调整运行周期。

9.2.5 滤袋清灰方式设定为“定阻清灰”或“定时清灰”方式。

9.2.6 脉冲清灰压力维持在 0.25MPa~0.3MPa；采用回转清灰方式，清灰压力为 0.08MPa~0.1MPa。

9.2.7 当滤袋的压差持续超过 1200Pa，在线清灰后滤袋压差不能降低到 1000Pa 以下时，对滤袋进行分室循环离线清灰，使滤袋压差降低到 1000Pa 以下停止离线清灰，恢复在线清灰运行方式。

9.2.8 机组运行在低负荷时，可以优化运行方式，降低电耗。

9.2.9 每隔 15 日对所有提升阀进行一次操作，确保动作灵活，防止卡涩。

9.2.10 运行人员每隔 1h 记录设备运行参数，包括锅炉负荷、烟气温度，电场区一次电压、一次电流、二次电压、二次电流，除尘器总差压和各个滤室差压、排放浓度、烟气含氧量、清灰周期、清灰气源压力。

9.3 定期巡检内容

9.3.1 检查灰斗料位就地指示是否正常且与上位机指示一致。

9.3.2 检查输灰系统运行是否正常，避免发生输灰管堵管。

9.3.3 检查电除尘区电加热器和振打系统运行是否正常。

9.3.4 高压硅整流变压器油温低于 80℃，当油温达到 80℃时报警，达到 85℃时自动切断高压电源并发出声光报警信号。

9.3.5 逐个检查脉冲阀工作是否正常，是否有泄漏现象。

9.3.6 检查每个脉冲气包就地压力表指示是否准确，并对脉冲气包进行排水、排污。

9.3.7 检查喷吹系统（特别是喷吹管弯头处）是否发生泄漏现象。

9.3.8 检查离线阀限位装置是否准确无误，确认各阀门处于正常的工作位置。

9.3.9 检查并确认除尘器烟气温度、压差就地显示是否与上位机一致。

9.3.10 检查空气压缩机的运行是否正常，出口压力、温度显示是否与上位机一致。

9.3.11 检查空气压缩机、冷干机的运行是否正常，出口压力、温度显示是否与上位机一致。

9.3.12 检查喷吹压缩空气系统的过滤器、调压阀、储气罐压力显示是否正常，并及时进行排水排污。

9.4 系统异常状况处理

9.4.1 锅炉正常运行烟气温度长时间超过滤袋材料最高工作温度（见附录 B）时，为保护滤袋不受损坏，应开启烟气降温系统降低烟气温度，烟气温度仍然超高时则停机。

9.4.2 当发生锅炉尾部烟道二次燃烧或空气预热器卡涩时，为避免滤袋因高温损毁，应紧急开启烟气降温系统或停机。

9.4.3 运行中若出现锅炉“四管”爆裂，为避免水蒸气进入滤袋、出现糊袋，电袋复合除尘器应紧急停

机处理。

9.4.4 运行中出现个别滤袋破损,可在低负荷状态下隔离破损滤袋所在的仓室,停运电场,并将隔离开关放置接地处,此后方可打开该室人孔门通风冷却到操作温度后,采取临时封堵滤袋措施。

9.4.5 运行中发生灰斗堵灰情况,应降低锅炉负荷及时进行应急排灰。

9.4.6 对于两台炉共用一个烟囱的情况,当其中一台炉停机检修或停机备用时,应关闭其脱硫吸收塔与原烟气及净烟气的挡板门。

10 停机

10.1 短期停机

短期停机(7日以内),电场区振打系统应在停机后继续连续运行 2h 后停止;滤袋区喷吹清灰系统应立即停止运行,所有人孔门应关闭,使除尘器保温,设备处于热备状态,再次启动时不必预涂灰。

10.2 长期停机

10.2.1 长期停机(超过 7 日),电场区振打系统应在停机后连续运行 4h 后停止;滤袋区喷吹清灰系统在电场区振打停止后连续喷吹 3 个~5 个周期,清除黏附在滤袋上的粉尘,避免粉尘长时间对滤袋的腐蚀,再次启动前应重新进行预涂灰。

10.2.2 锅炉熄火后引风机应继续运行 8h,清除残留烟气,使设备内通风干燥。

10.2.3 通风干燥后应关闭主路进、出口挡板阀及所有人孔门。

10.2.4 长期停机时,应将电气控制系统处于断电状态,并定期对各机械活动部件补充润滑油。

10.2.5 短期停机变为长期停机时应采取长期停机措施,对滤袋区连续喷吹 3 个~5 个周期,清除黏附在滤袋上的粉尘。

10.2.6 无论短期与长期停机,都应将灰斗内的积灰输送干净,确认完成后应停止输灰系统和灰斗加热系统。

11 停机检修

11.1 一般规定

除尘器停机检修周期应与锅炉相同,短期停机主要进行关键部位检查小修,长期停机则进行全面检查大修。

11.2 小修主要内容

11.2.1 检查放电极、收尘极积灰情况,并进行处理。

11.2.2 调整变形极板,更换断裂极线。

11.2.3 检查振打系统轴、锤紧固情况,发现问题及时处理。

11.2.4 清除悬吊放电极绝缘子室的积灰,更换损坏的绝缘子。

11.2.5 检查滤袋是否有破损,如有应更换。

11.2.6 检查袋笼是否脱落,如有应修复。

11.2.7 检修喷吹清灰系统,检查回转机构的灵活性。发现喷吹管和喷嘴错位、松动、脱落时应及时修复。

11.2.8 检查进、出口挡板门及所有执行机构。发现有密封装置损坏老化时应更换。

11.2.9 检查设备烟箱、壳体、人孔门处漏风情况。

11.2.10 检查所有管路系统,发现泄漏及时处理,并进行排污、排水。

11.2.11 检查所有监测仪器、仪表(温度计、加热器、压差变送器、浊度仪)是否正常。

11.2.12 检查所有控制柜、操作箱、配电箱是否正常。

11.2.13 每个滤袋室应抽取 1 条~2 条滤袋送具有检查资质的单位,对滤袋强力等性能指标进行检测。

11.3 大修主要内容

11.3.1 本标准 11.2 全部内容。

- 11.3.2 清理除尘器内部、进气烟箱、灰斗、事故保护烟道内的积灰。
- 11.3.3 检查均流板、分布板、阻流板磨损腐蚀情况并进行修复。
- 11.3.4 检查调整所有同极距、异极间距，更换变形损坏的极线、极板。
- 11.3.5 检修放电极、收尘极振打传动系统及装置。
- 11.3.6 检修高、低压电源设备和控制系统。
- 12.3.7 检查壳体、花板、灰斗等侵蚀损坏情况并进行修复。
- 11.3.8 检查滤袋有无变质、破损、老化的情况，滤袋有无互相摩擦、碰撞现象，滤袋或粉尘是否有潮湿、板结的现象。如有应及时分析原因，并进行处理。
- 11.3.9 检查袋笼是否有锈蚀、脱节，如有应及时更换。
- 11.3.10 检修清灰系统，包括喷吹管、喷嘴、气包、脉冲阀的磨损、密封、腐蚀等。对于旋转清灰机构，还要对驱动装置、旋转臂等进行检修。
- 11.3.11 检修所有管道、阀门、接头、空气压缩机、冷干机、储气罐、减压阀、安全阀。
- 11.3.12 检修预涂灰系统。
- 11.3.13 检修校验所有监测、控制仪器、仪表。
- 11.3.14 检查接地网，测量绝缘电阻。
- 11.3.15 检查确认控制程序。
- 11.3.16 检修除尘器保温、护壳、照明、起吊装置。

12 安全注意事项

- 12.1 电袋复合除尘器运行和检修应严格执行工作票制度，并采取相应的安全措施。严格执行 GB 26164.1 和 JB 6407 的有关规定，特别注意人身和设备安全。
- 12.2 运行人员如发现设备异常，应及时通知值长安排专职人员进行检修，不得擅自处理。无关人员不得操作任何设备。
- 12.3 除尘器检修工作应两人以上进行，其中一人负责监护。监护人应了解除尘器结构以及烟气、粉尘特性，掌握有关安全保护措施，懂得发生危险时采取何种应对措施。
- 12.4 应在设备上显著位置标明统一名称、负责人。运行和检修人员应按统一名称联系工作。
- 12.5 检修人员在对除尘器进行检修时应戴安全帽，高空作业应系安全带，必要时佩戴防坠器。
- 12.6 检修用照明电源电压应采用 36V 以下安全电压。
- 12.7 除尘器运行时，不得打开检修门进入除尘器内部；不得开启放电极保温箱；不得进入电磁振打绝缘层。
- 12.8 除尘器内部检修时，需停炉冷却后，在除尘器内部温度降到 40℃ 以下方可进入；急需检修时，可打开检修门，同时启动送风机、引风机加速除尘器冷却。
- 12.9 满足以下条件时方可进入除尘器内：
 - a) 切断高压硅整流器的高压隔离开关，并将高压隔离开关置于“接地”位置，同时在除尘器入口处将放电极线接地。用接地棒对高压硅整流变压器输出端部位进行放电，并可靠接地，以防残余静电伤人。
 - b) 排出除尘器内残余烟气，保持良好通风，关闭引风机、送风机。
 - c) 将灰斗存灰排空。
 - d) 停止振打装置。
 - e) 停止喷吹清灰系统。
 - f) 在高压控制柜、低压控制柜醒目位置悬挂“正在进行工作”“禁止合闸”警示牌。
- 12.10 进入除尘器内部的检修人员应穿着密封较好的工作服，并戴好防尘口罩。
- 12.11 在滤袋区进行检修作业时，不做好安全措施不得动火（气割、电焊等）。

12.12 在除尘器运行中，个别滤袋破损需要处理时，则应降低锅炉负荷，关闭单元仓室提升阀，关停电场并可靠接地，打开仓室检修门，减小送风机、引风机出力，使隔离仓室内温度充分冷却并进行有毒气体及氧气含量检测合格；检修人员穿戴专用防护服，佩戴防毒面罩，做好充分的防护措施，方可进入滤袋仓室进行处理；还应注意防止触电、烫伤、中毒及缺氧导致的伤害。同时，监护人员应将检修门开启位置固定，并采取措施防止因负压导致检修门突然关闭。

12.13 当灰斗装有核料位指示器时，检修人员进入灰斗内工作前，应先将射线源、防护铅盒关闭（转动90°）。更换射线源重新运行时，应请制造厂派人更换或指导。

12.14 除尘器检修完成后，应检查确保无工具、杂物遗留在除尘器内，监护人员应清点检修人员，确定无人员在除尘器内后，方可关闭检修门。

12.15 在除尘器内、外部进行高空作业及需要搭设脚手架时，应设置隔离区、防护网。

12.16 启动操作高压隔离开关时，如发现异常，应查明原因，不得强行合闸。

附 录 A
(资料性附录)

电袋复合除尘器常见故障及处理方法

电袋复合除尘器电场区与滤袋区常见故障及处理方法见表 A.1、表 A.2。

表 A.1 电场区常见故障及处理方法

序号	故障现象	主 要 原 因	处 理 方 法
1	控制柜内空气断路器跳闸或合闸后再跳闸	(1) 电除尘器内有异物造成二极短路; (2) 放电极断裂或内部零件脱落导致短路; (3) 料位指示失灵,灰斗中灰位升高造成放电极对地短路; (4) 放电极绝缘子因积灰而产生沿面放电,甚至击穿; (5) 绝缘子加热元件失灵或保温不良,绝缘支柱表面结露,绝缘性能下降而引起闪络; (6) 低电压跳闸或过电流、过电压保护误动作	(1) 清除异物; (2) 剪掉断线,取出脱落物; (3) 修好料位计,排除积灰; (4) 清除积灰,擦拭绝缘子; (5) 更换加热元件,修复保温; (6) 检查保护系统
2	运行电压低,电流很小,或电压升高就产生严重闪络而跳闸	(1) 烟气温度低于露点温度,导致绝缘性能下降,在低电压下闪络严重; (2) 振打机构失灵,极板、极线严重积灰,造成击穿电压下降; (3) 放电极振打瓷轴聚四氟乙烯护板处密封不严,保温不好,造成积灰结露而产生沿面放电	(1) 调整锅炉燃烧工况,提高烟温; (2) 修复振打失灵部件; (3) 清除积灰,修复保温
3	运行电压较低,二次电流过大	(1) 高压部分绝缘不良; (2) 放电极与收尘极间距局部变小; (3) 电场内有异物; (4) 放电极瓷轴室绝缘部位温度偏低造成绝缘性能下降; (5) 电缆或终端盒绝缘损坏,泄漏电流; (6) 产生反电晕	(1) 用绝缘电阻表测绝缘电阻,改善绝缘情况或更换损坏的绝缘部件; (2) 调整极距; (3) 清除异物; (4) 检查电加热器和漏风情况,清除积灰; (5) 改善电缆与终端盒的绝缘; (6) 调整高压供电方式和振打周期;烟气调质;调整煤质
4	二次电压接近零,二次电流表指示接近极限值	(1) 放电极断线,造成二极短路; (2) 电场内有金属异物; (3) 高压电缆或电缆终端盒对地短路; (4) 绝缘子损坏,对地短路	(1) 剪掉放电极断线; (2) 清除异物; (3) 修复或更换损坏的电缆和终端盒; (4) 修复或更换绝缘子
5	二次电流表指针周期性摆动	(1) 放电极框架振动; (2) 放电极线折断,残余段在框架上晃动	(1) 消除框架振动; (2) 剪掉残余线段
6	二次电流表指针不规则摆动	(1) 放电极变形; (2) 尘粒黏附于极板或极线上,造成极间距变小,产生电火花	(1) 消除变形; (2) 将积灰振落
7	二次电压正常,二次电流很小	(1) 煤种变化,粉尘比电阻变大或粉尘浓度过高,造成电晕封闭; (2) 极板或极线积灰太多,电晕线肥大,放电不良; (3) 放电极或收尘极振打装置未启动或部分失灵	(1) 调整煤质或烟气调质; (2) 清除积灰,检查振打系统,修复故障部位; (3) 启动或修复振打装置

表 A.1 (续)

序号	故障现象	主要原因	处理方法
8	振打电动机运行正常, 振打轴不转	(1) 保险片断裂; (2) 链条断裂; (3) 电瓷转轴扭断	更换损坏部件
9	运行电压突然大幅度下降	(1) 放电极断线, 但尚未短路; (2) 收尘极板排定位销断裂, 板排移位; (3) 放电极振打瓷轴室处的聚四氟乙烯护板积灰、结露; (4) 放电极小框架移位	(1) 剪除断线; (2) 将收尘极板排重新定位, 焊牢定位装置; (3) 检查电加热器及绝缘子室的漏风情况, 排除故障; (4) 调整并固定移位的框架
10	灰斗下灰不畅	(1) 有异物将出灰口堵塞; (2) 灰的温度过低而结露, 形成块状物	(1) 取出异物; (2) 检查灰斗加热、气化系统, 保证正常运行
11	烟尘连续监测仪无信号	(1) 监测仪供电不正常, 仪器未工作; (2) 输出信号衰减大; (3) 监测仪故障	(1) 监测仪正常供电; (2) 检查输出阻抗是否匹配, 调整其阻抗值信号放大器; (3) 请厂家检查修理
12	烟尘连续监测仪信号始终最大	(1) 监测仪探头被严重污染; (2) 清扫系统损坏或漏风; (3) 仪器测试光路严重偏离; (4) 含尘烟气浓度过大	(1) 清除探头污染; (2) 检查清扫系统并及时维修; (3) 检查测试光路, 按仪器说明书调整; (4) 检查除尘器是否发生故障并及时处理
13	上位机控制系统检测信号有误	(1) 有关信号采集和传输有误; (2) 信号源输出有误; (3) 高、低压柜向上位机输出有误; (4) 上位机对检测信号数据处理有误	(1) 检查上位机的采集板、接口和有关信号传输电缆, 及时修理、调试和更换; (2) 检查并处理有关信号源(如电压、电流、温度、料位、浓度、开关等信号); (3) 检查调整高、低压柜向上位机输出信号值; (4) 依据实际值重新计算设定

表 A.2 滤袋区常见故障及处理方法

序号	故障现象	主要原因	处理方法
1	设备运行阻力过高	(1) 滤袋上粉尘黏结, 堵塞滤袋; (2) 过滤风速过高, 风机的出力过大; (3) 本体结构设计不合理; (4) 连接压力变送器的管子堵塞或连接管脱落; (5) 清灰周期过长; (6) 清灰强度不够; (7) 清灰系统故障; (8) 压力变送器故障; (9) 压力检测系统误差	(1) 采取有效加热、保温措施, 保证壳体密封, 或同时更换滤袋; (2) 调整引风机的出力到合理工况, 或者增加过滤面积; (3) 调整流场设计, 设置有效均流装置; (4) 检查压力变送器进出连接管, 疏通或更换管路; (5) 调整清灰程序, 缩短清灰周期; (6) 选择强力清灰方式, 调整清灰压力和喷吹时间; (7) 检修清灰系统; (8) 修复或更换压力变送器及进出连接管, 疏通或更换管路; (9) 检查、校验压力检测系统
2	设备运行阻力过低	(1) 负荷低, 处理烟气量小, 过滤风速低, 风机的出力小; (2) 连接压力变送器的管子堵塞或连接管脱落; (3) 清灰周期过短, 清灰过于频繁; (4) 滤袋严重破损或滤袋脱落; (5) 压力变送器故障; (6) 压力检测系统误差	(1) 适当延长清灰周期; (2) 检修压力变送器及进出连接管, 疏通或更换管路; (3) 调整清灰程序; (4) 检修更换破损滤袋, 重新装好脱落滤袋; (5) 修复或更换压力变送器; (6) 检查、校验压力检测系统

表 A.2 (续)

序号	故障现象	主要原因	处理方法
3	出口粉尘浓度高	(1) 滤袋破损或脱落; (2) 滤袋口与花板安装未完全贴合; (3) 花板与壳体间有漏焊或花板破裂; (4) 在线监测仪表故障	(1) 检查并重新更换滤袋; (2) 重新装好滤袋; (3) 停机检修花板漏点并补焊; (4) 检查、校验在线监测仪表
4	滤袋破损	(1) 烟气成分酸碱等腐蚀滤袋; (2) 花板安装不平, 滤袋之间碰撞磨损; (3) 气流冲刷磨损滤袋; (4) 破损滤袋未及时处理, 加剧邻近滤袋破损; (5) 滤袋口被脉冲清灰磨损; (6) 滤袋笼骨质量不好造成滤袋破损; (7) 滤袋质量问题	(1) 改善燃烧煤质或工况; (2) 检查调整花板平整度与滤袋安装间距; (3) 调整流场分布装置; (4) 更换破损滤袋或者堵漏; (5) 滤袋口设置保护措施, 或调整清灰压力; (6) 提高笼骨质量, 采用有机硅喷涂, 除去毛刺; (7) 更换滤袋
5	清灰系统故障	(1) 脉冲阀启闭迟缓, 甚至处于常闭状态, 导致清灰失效; (2) 脉冲阀与喷吹管间漏气过大或喷吹管脱落; (3) 清灰程序失常; (4) 压缩空气达不到要求	(1) 疏通排气孔, 膜片与垫片螺栓紧固, 更换膜片或弹簧; 检查连接控制信号; (2) 重新装好喷吹管, 检查气密性; (3) 检查调试清灰程序; (4) 检查、处理空气压缩机及供气系统

附录 B
(资料性附录)

常用滤袋材料推荐使用温度

常用滤袋材料推荐使用温度见表 B.1。

表 B.1 常用滤袋材料推荐使用温度

序号	滤袋材料	推荐长期工作温度 ℃	瞬时最高工作温度 ℃
1	PPS	≤145	≤160
2	PPS/PTFE	≤145	≤160
3	50%PTFE+50%PPS	≤155	≤170
4	PTFE	≤180	≤200
5	P84	≤180	≤200
6	玻璃纤维	≤220	≤240

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
燃煤电厂电袋复合除尘器运行维护导则
DL/T 1447 — 2015

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 27 千字
印数 0001—3000 册

*

统一书号 155123 · 2672 定价 9.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

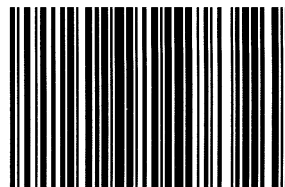
版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.2672