团体标准

发 布

中国电机工程学会

20XX—XX—XX实施

20XX—XX—XX发布

发电厂凝结水精处理运行维护导则

第1部分 管式过滤器

Guideline for operation and maintenance of condensate polishing

in power plant

Part 1 tubular filter

（征求意见稿）

T/CSEE XXXX—YYYY

ICS

CCS

目 次

[前 言 4](#_Toc148431258)

[1 范围 5](#_Toc148431259)

[2 规范性引用文件 5](#_Toc148431260)

[3 术语和定义 5](#_Toc148431261)

[4 基本要求 5](#_Toc148431262)

[5 滤元的入厂验收 6](#_Toc148431263)

[6 过滤器的运行 6](#_Toc148431266)

[6.1 过滤器的投运 6](#_Toc148431267)

[6.2 过滤器的停运 6](#_Toc148431268)

[6.3 过滤器的反洗 6](#_Toc148431269)

[7 过滤器的维护 6](#_Toc148431270)

[7.1 滤元的安装与拆卸 6](#_Toc148431271)

[7.2 滤元的更换预报废 7](#_Toc148431272)

[7.3 过滤器的检修 7](#_Toc148431273)

[7.4 备品备件的管理 7](#_Toc148431274)

[8 过滤器的运行监督 7](#_Toc148431275)

[9 常见故障判断及解决方法 8](#_Toc148431279)

[附　录　A （资料性） 管式过滤器运行参数统计 9](#_Toc148431281)

[附　录　B （资料性） 管式过滤器常见故障判断及解决方案 10](#_Toc148431282)

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据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T/CSEE XXXX《发电厂凝结水精处理运行维护导则》的第1部分。

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。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会电力化学标准专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：西安热工研究院有限公司、润电能源科学技术有限公司、上海颇勒过滤技术有限公司、华能湖南岳阳发电有限责任公司、华能荆门热电有限公司。

本文件主要起草人：田文华、周莉、薛昌刚、秦永瑞、黄月婷、拓凯、曾磊、田立。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1 号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：[cseebz@csee.org.cn](mailto:cseebz@csee.org.cn)）。

发电厂凝结水精处理运行维护导则 第1部分 管式过滤器

1. 范围

本文件规定了发电厂凝结水精处理管式过滤器运行维护的基本技术要求。

本文件适用于发电厂凝结水精处理管式过滤器的运行维护，其它水处理系统所用的管式过滤器可参照执行。

1. 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。

DL 5068 发电厂化学设计规范

DL/T 1076 火力发电厂化学调试导则

DL/T 333.2 火电厂凝结水精处理系统技术要求 第2部分：空冷机组

DL/T 1357 发电厂凝结水精处理用绕线式滤元验收导则

DL/T 1866 发电厂水处理用折叠式滤元验收导则

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

管式滤元 tubular filter element r

由滤材和骨架组成的过滤元件，包括绕线式、折叠式等。

管式过滤器 tubular filter

内装管式滤元，用于去除水中悬浮物的过滤设备。

运行压差 operating differential pressure

设备或系统在正常运行状态下，进口压力与出口压力的差值，单位为kPa。

标称精度 nominal accuracy

产品出厂时标明的精度指标，单位为μm。

过滤效率 filtration efficiency

过滤器对内装滤元标称精度尺寸以上颗粒的去除效率（%）。

1. 基本要求

发电厂化学运行规程中应包含凝结水精处理管式过滤器的有关内容。

运行维护时应核实设备参数，检查设备状态。

运行维护工作应由经过培训的人员执行。

1. 滤元的入厂验收
   1. 管式滤元入厂时，用户应对滤元进行抽样并送第三方检测，抽样方法按照DL/T 1357及DL/T 1866的规定执行。
   2. 绕线式滤元的通量及过滤精度应满足DL/T 1357的要求，折叠式滤元的通量及过滤精度应满足DL/T 1866的要求。
2. 过滤器的运行
   1. 过滤器的投运
      1. 投运前应检查过滤器，应确保设备本体、法兰、螺栓连接完好，凝结水压力正常，所有用电设备应均已送电，厂用和仪用气源、表计状况良好，阀门状态正常。
      2. 过滤器停运时间超过24h时，应对过滤器进行反洗后再投运。
      3. 投运前应对过滤器充水，保证过滤器满水后再升压，过滤器压力应与凝结水泵出口压力平衡。
      4. 投运时应先关闭升压阀，再开启过滤器进、出水阀。
      5. 过滤器投运后，应检查过滤器压差及流量是否符合要求。若过滤器压差大，应检查差压变送器是否正常；若流量计显示无流量，应检查流量计是否正常、管路是否通畅及进出口阀是否正常开启。
      6. 当一台过滤器运行，另一台过滤器停运，过滤器旁路阀应打开50％；当两台过滤器同时运行，过滤器旁路阀应关闭。
      7. 应确认两台过滤器均已稳定运行后，再关闭过滤器旁路阀。
      8. 旁路阀关闭后，应再次检查过滤器压差及流量。若压差超过限值，应立即开启过滤器旁路阀，对应的过滤器应退出运行，泄压并进行检查，排除故障后再重新投运过滤器。
   2. 过滤器的停运
      1. 当单台管式过滤器压差＞0.1MPa或过滤效率下降（折叠式滤元＜98%，绕线式滤元＜80%）时，应停运该过滤器。
      2. 停运过滤器时，应先开启过滤器旁路阀，再关闭过滤器出水阀，确保出水阀关到位后关闭进水阀。
   3. 过滤器的反洗
      1. 反洗前压缩空气罐压力应保持在0.6MPa以上。
      2. 反洗前应先对过滤器进行泄压，再关闭排气阀。
      3. 过滤器反洗应分段进行，并采用气水合洗，反洗操作参照DL/T 1076规定执行，反洗参数控制参照DL 5068中附录H的规定执行。
3. 过滤器的维护
   1. 滤元的安装与拆卸
      1. 滤元安装要求

a) 安装过程中，应轻拿轻放，不得磕碰滤元，不得拖拽滤元组件；

b) 作业人员应穿戴洁净的防滑工作鞋及手套，并不得将污染物带入过滤器；

c) 安装结束后，应对过滤器内部进行检查，并清理杂物；

d) 封闭人孔门时，应注意避免刮擦主体垫圈。

* + 1. 滤元拆卸要求

a) 滤元拆卸前，应将被拆卸过滤器与精处理系统其他设备完全隔离，并切断反洗用气源；

b) 应摘除所有与过滤器本体相连的管线、仪表，并将仪表单独放置在受保护区域。放置仪表时应避免碰撞或掉落；

c) 应打开过滤器上部的排气阀，确保过滤器本体保持常压；

d) 利用设备吊耳移开人孔门时，应注意保护密封面不受磕碰；

e) 人孔门打开后，应检验人孔门垫圈，若无破损或老化可再次使用；

f) 将滤元取出后，应放置于平坦干净的地方，并在底部铺设干净的塑料布。

* 1. 滤元的更换与报废
     1. 由于少量滤元损坏，导致过滤器过滤效率下降，达不到运行要求时，应对损坏的滤元进行更换。
     2. 过滤器运行周期缩短一半以上时，宜对滤元进行化学清洗。
     3. 滤元化学清洗1次后，再次受到污染，导致过滤器压差上升较快，运行周期缩短一半以上，应对滤元进行更换。
     4. 由于滤元使用寿命到期，过滤效率下降（折叠式滤元＜98%，绕线式滤元＜80%），导致过滤器过滤效率达不到要求，应对滤元进行整体更换。
  2. 过滤器的检修
     1. 机组大小修时，应对过滤器进行开罐检查及维护。
     2. 检查内容包括设备防腐层是否破损，滤元顶部压条是否完整紧固，滤元底部螺纹连接是否松动，滤元是否破损、脱线及弯折。
     3. 若设备防腐层破损，应及时修补；若滤元顶部压条损坏或滤元破损、脱线及弯折，应及时更换；若滤元顶部压条及底部螺纹松动，应进行紧固。
  3. 备品备件的管理
     1. 新滤元采购，应按照总数量的1%作为备件。过滤器运行两年后，应按照总数量的30%及以上作为备件。
     2. 滤元备件应避光防潮存放。

1. 过滤器的运行监督
   1. 宜采用在线颗粒计数仪等仪器，实时监测过滤器进出水中总颗粒数，并计算过滤效率，过滤器过滤效率的规定见DL/T 333.2中的要求。若达不到该标准要求，可参考本标准附录B进行原因分析。
   2. 运行滤元前4年宜每两年抽检一次，4年后宜每年抽检一次。
   3. 过滤器每个运行周期数据都应记录。运行参数统计应包含以下内容，形式见附录A。

a) 过滤器投运时间；

b) 过滤器投运时压差kPa；

c) 过滤器投运时流量m³/h；

d) 过滤器解列时间；

e) 过滤器解列时压差kPa；

f) 过滤器解列时流量m³/h；

g) 运行周期h；

h) 周期制水量m³；

i) 反洗气压MPa；

j) 反洗累计用水量m³。

1. 常见故障判断及解决方法

管式过滤器常见故障判断及解决方案见附录B。

1. （资料性）  
   管式过滤器运行参数统计

管式过滤器运行参数统计见表A.1。

表A.1　管式过滤器运行参数统计表

号机组 年 月

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 号过滤器 | | | | | | |
| 投运时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 投运时压差 | kPa |
| 解列时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 解列时压差 | kPa |
| 运行周期 | h | | 周期制水量 | | m³ | |
| 反洗气压 | MPa | | 反洗用水量 | | m³ | |
| 其他情况 |  | | | | | |
| 号过滤器 | | | | | | |
| 投运时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 投运时压差 | kPa |
| 解列时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 解列时压差 | kPa |
| 运行周期 | h | | 周期制水量 | | m³ | |
| 反洗气压 | MPa | | 反洗用水量 | | m³ | |
| 其他情况 |  | | | | | |
| 号过滤器 | | | | | | |
| 投运时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 投运时压差 | kPa |
| 解列时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 解列时压差 | kPa |
| 运行周期 | h | | 周期制水量 | | m³ | |
| 反洗气压 | MPa | | 反洗用水量 | | m³ | |
| 其他情况 |  | | | | | |
| 号过滤器 | | | | | | |
| 投运时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 投运时压差 | kPa |
| 解列时间 | 月 日 时 分 | 投运时流量 | | m³/h | 解列时压差 | kPa |
| 运行周期 | h | | 周期制水量 | | m³ | |
| 反洗气压 | MPa | | 反洗用水量 | | m³ | |
| 其他情况 |  | | | | | |

1. （资料性）  
   管式过滤器常见故障判断及解决方案

管式过滤器常见故障判断及解决方案见表B.1。

表B.1　管式过滤器常见故障判断及解决方案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 常见故障 | 原因分析 | 解决方案 |
| 1 | 除铁效率不达标 | 滤元精度不足、机组检修后滤元安装不合格或滤元破损 | 在线检测过滤器对不同粒径颗粒物的过滤效率，进一步判断原因 |
| 2 | 运行压差上升缓慢，且周期制水量远远大于设计值 | 滤元精度不足或滤元破损 | 在线检测过滤器对不同粒径颗粒物的过滤效率，进一步判断原因 |
| 3 | 运行压差不上升 | 滤元漏装、滤元破损 | 开罐检查过滤器中是否有滤元漏装或者缺少堵头，检查滤元是否损坏，检测核验滤元精度 |
| 4 | 反洗后过滤器压差有所下降，但投运后压差上升过快，周期较短 | 水质变差、滤元受到污染或过滤器滤元设计数量偏少 | 应首先校核过滤器滤元数量，然后分析进水铁含量或颗粒物含量的变化情况，检测滤元通量，确定原因。若滤元受到污染，应及时对滤元进行化学清洗 |
| 5 | 反洗后过滤器压差下降不明显 | 进水中有机物含量较高，污染物难以反洗 | 测试进水有机物含量，并检测滤元通量，根据测试结果采取相应的措施 |

**━━━━━━━━━━━**