

火力发电厂废水治理设计技术规程

Technical code for the design of waste water treatment
of fossil fuel power plant

DL/T 5046—95

主编单位：电力工业部华东电力设计院

批准部门：中华人民共和国电力工业部

中华人民共和国电力工业部

关于发布《火力发电厂灰渣筑坝设计技术规定》

等两项电力行业标准的通知电技 [1995] 701 号

各电管局，各省、自治区、直辖市电力局，电规院：

《火力发电厂灰渣筑坝设计技术规定》等两项电力行业标准，经审查通过，批准为推荐性标准，现予发布。其编号、名称如下：

1. DL/T 5045—95，火力发电厂灰渣筑坝设计技术规定；
2. DL/T 5046—95，火力发电厂废水治理设计技术规程。

以上标准自 1996 年 5 月 1 日起实施。

请将执行中的问题和意见告电力工业部电力规划设计总院，并抄送部标准化领导小组办公室。

一九九五年十一月二十七日

1 总那么

为在火力发电厂(以下简称发电厂)建设中贯彻保护环境这一根本国策，防止水体污染，保护水资源和生态环境，特制订本规程。

本规程适用于汽轮发电机组容量为 50~600MW 新建、扩建或改建发电厂的废水治理设计。机组容量小于 50MW 的发电厂的废水治理设计，可参照本规程执行。

废水治理设计必须贯彻“预防为主、防治结合、综合治理”的环境保护工作方针，坚持防治污染与综合利用相结合，减少废水排放量，做到经济效益、环境效益和社会效益相互统一。

废水治理设计应采用成熟的新技术。

各类废水的治理措施应符合本工程环境评价报告的审批意见。经治理后的各类废水水质应满足 GB8978—88《中华人民共和国污水综合排放标准》和建厂所在地区的有关污水排放标准。

废水治理系统的设计规模应按发电厂规划容量和分期建设情况确定。

废水治理设计除应符合本规程外，还应符合国家及电力行业现行有关标准的规定。

2 水务管理

2.1 一般规定

发电厂水务管理设计应在保证发电厂平安、经济运行的前提下，最大限度地合理利用水资源，节约原水用量，提高回收利用率，减少废水排放对环境的污染。

应根据发电厂各工艺系统对水量、水质和水温的要求及用水全过程，对全厂用水、排水进行统一平衡和调度，提出优化用水方案，实现一水多用，并绘制全厂水量平衡图。

应按 NDGJ5—88《火力发电厂水工设计技术规定》的有关要求，因地制宜地采用行之有效的节水措施。

对单机容量 200MW 及以上、采用二次循环供水系统的凝汽式发电厂，每 1000MW 机组容量的耗水量不得超过 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.2 废水重复利用

水力除灰用水可采用经处理合格后的废水或循环冷却水系统的排污水。当水力除灰系统采用循环冷却水排污时，宜与循环冷却水的浓缩倍率相匹配。

采用水力除灰且贮灰场有水可回收时，灰水宜重复利用。

锅炉冲渣水根据除渣和除灰系统情况宜回收利用。

输煤系统(输煤栈桥、卸煤沟、转运站、混煤仓及主厂房输煤皮带层等)的冲洗水，可送至煤泥沉淀池，经处理合格后回收利用。

输煤系统冲洗水的补充水宜采用循环冷却水的排污水或废水处理站处理合格后的排水。

工业冷却水宜回收利用。单机容量为 300MW 及以上机组的工业冷却水可采用闭式循环冷却系统。空调冷却用水应通过冷却装置后回收利用。

热力系统的疏水、锅炉排污水应根据具体情况，经降温后可用作锅炉补给水处理的原水或热网、循环冷却水等系统的补充水。

锅炉补给水处理再生系统的排水及化学试验室排水经处理后宜回收利用。

对过滤器(池)的排水, 可经重新处理后回收利用。

锅炉化学清洗过程中的冲洗水可送往水力除灰系统重复利用。

生活污水经处理合格后, 宜回收用于水力除灰或杂用水系统。经深度处理合格后, 也可作循环冷却水的补充水。

2.3 废水资源化

经处理后符合 GB5084—92《农田灌溉水质标准》、GB3838—88《地面水环境质量标准》、GB3097—82《海水水质标准》的排水, 可就近分别用于农田灌溉、水产养殖和盐场。

当落实了利用废水的用户且经技术经济比拟认为合理时, 经双方协商一致, 发电厂为用户提供方便。

3 废水集中处理

3.1 一般规定

单机容量为 300MW 及以上的发电厂或单机容量为 200MW 及以下位于生活饮用水水源保护区、国家重点风景名胜区、珍贵鱼类保护区、海水浴场、水产养殖场附近的发电厂, 宜设置废水集中处理设施。

废水集中处理设施收集和处理以下废水:

锅炉补给水处理系统再生排水;

凝结水精处理系统再生排水;

锅炉化学清洗系统排水;

锅炉空气预热器冲洗排水;

机组启动时的排水;

锅炉烟气侧冲洗排水;

原水预处理装置的排水;

化学实验室排水;

经初沉淀后不合格的煤场、输煤系统排水等。

废水集中处理应优先采取“以废治废”的综合治理原那么, 处理后的废水应回收利用。

对废水应按“清污分流”的原则分类收集和贮存，并根据废水水质、水量及其变化幅度和处理后的水质要求等，确定最正确处理工艺。

严禁采用渗井、渗坑等手段排放不合格的废水。

发电厂设有水力除灰贮灰场时，可按建厂所在地区环保部门的要求，利用灰水的碱度及粉煤灰外表活性对废水和泥浆进行降解与净化。排入点及流量应和除灰设计相协调。

废水处理设施在厂区总平面中的位置应有利于各类废水的收集、贮存和回收利用。

3.2 废水集中处理的设计要求

集中处理设施应能贮存和处理全厂所有机组正常运行及一台最大容量机组在维修或锅炉化学清洗期间所产生的废水。

废水集中处理装置应对不均匀的废水来水量有足够的缓冲能力。废水处理过程中宜采用重力流。

蓄电池室的冲洗水等小批量排水宜就地分散处理。

热力系统的疏水、锅炉排污水和机组取样排水等，可不经化学处理直接回收利用。

废水集中处理系统可采用以下流程：

(1) 废水贮存池→PH 值调整池→混合池→—

回收利用或排放←清净水池←最终中和池←澄清池

贮灰场

(2) 废水贮存池→PH 值调整池→混合池→—

回收利用或排放←清净水池←最终中和池←澄清池

澄清池或废水贮存池←浓缩池

贮灰场

(3) 废水贮存池→氧化池→反响池→—————

回收利用或排放←清净水池←最终中和池←

←澄清池←混合池←PH 值调整池池

澄清池或废水贮存池

浓缩池、澄清池或废水贮存池

外运

3.3 含酸碱废水处理

酸性排水宜用于中和水力除灰的碱性灰水(废水),也可加碱中和至排放标准后回收利用或排放。

碱性排水可加酸中和至排放标准后回收利用或排放。

对废水进行连续处理时,中和池的水容积宜按废水在其内停留 10~15min 考虑。

对废水进行间断式处理时,中和池的水容积应根据锅炉补给水处理系统中的阳、阴离子交换器的再生周期、再生排水量和水质等因素,经计算后确定。

中和池应设搅拌装置。

3.4 含悬浮物废水处理

对悬浮物含量超过排放标准的废水,宜采用沉淀或絮凝、澄清处理。

对废水采用沉淀或絮凝、澄清前宜参加絮凝剂和助凝剂。药品的种类和剂量应根据废水的水质、药品的来源和品质,经试验或参照类似水质的发电厂的运行数据确定。

澄清池的型式、外表负荷和废水在其内的停留时间应根据进水水质和处理后的水质要求,经技术经济比拟确定。

当采用悬浮泥渣型澄清池时,应符合以下要求:

- (1)有效水深 2~4m,池超高 0.3~0.5m;
- (2)清水区水的上升流速为 0.8~1.0m/h,废水停留时间宜为 2~2.5h;
- (3)刮泥机刮板外缘线速度宜为 2m/min。

澄清池排污泥的处理可采用以下方式:

- (1)当有水力除灰时,宜排入水力除灰系统。
- (2)进行浓缩处理。

浓缩池的型式、外表负荷及污水在其内的停留时间应根据进水含泥的性质、浓度及浓缩后排泥含水率的要求，经技术经济比拟确定。

采用重力式浓缩池时，应符合以下要求：

- (1) 污泥负荷宜按 $30\sim 60\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 进行计算；
- (2) 刮泥机刮板外缘线速度宜为 $2\text{m}/\text{min}$ ；
- (3) 进入浓缩池污泥含水率宜为 $98\%\sim 99\%$ ，浓缩后的污泥含水率宜为 $95\%\sim 98\%$ ；
- (4) 水上升速度宜为 $0.8\text{m}/\text{h}$ ；
- (5) 池超高宜为 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 。

浓缩池排污泥的处理可采用以下方式：

- (1) 有水力除灰时，宜排入水力除灰系统。
- (2) 进行脱水处理。
- (3) 用管道或槽车外运。

脱水机的型式和容量应根据污泥量、性质和泥饼含水率的要求等因素，经技术经济比拟确定。

进入脱水机的污泥含水率应按脱水机的性能要求确定。

在污泥脱水前应参加脱水助剂。脱水助剂的种类和剂量可根据污泥的性质，经试验或参照类似水质的发电厂的运行数据确定。

污泥脱水后可送往灰场或专门设置的堆放场。

3.5 含重金属废水处理

含重金属废水(指含铁、铜等金属的废水)主要包括锅炉无机酸酸洗排水、空气预热器冲洗排水、锅炉烟气侧冲洗排水和凝结水精处理系统再生排水等。

含重金属废水处理设施宜设在废水集中处理站，与其他废水处理设施一起布置或分散在各工艺区就地布置。

发电厂含重金属的废水水量、水质宜参照类似水质的发电厂的运行数据确定。

含重金属废水处理系统应根据废水水量、水质和排水水质要求，结合工程具体情况，经技术经济比拟确定。

含重金属废水处理系统的工艺流程如下：

(1)对废水进行集中处理时，可采用氧化、pH 值调整和絮凝、澄清为主的工艺流程；

(2)对废水进行分散处理时，可采用氧化、pH 值调整的简易工艺流程。

含重金属废水处理设施的出力和废水贮存池的容积可分别按以下方法确定：

(1)处理设施的有效出力为经常性含重金属废水的总量与最大一项非经常性含重金属废水的水量在 5~15d 内处理完的平均水量之和。

(2)废水贮存池有效容积为应能贮存一天内经常性含重金属废水的总量与最大一项非经常性含重金属废水的水量之和。

当含重金属废水与其他废水集中处理时，对废水处理设施的出力和其他废水贮存池容积，应统一考虑。

含重金属废水处理工艺流程中的主要设备可按以下要求设计：

.1 废水贮存池的设计条件如下：

(1)贮存池不宜少于两个(格)；

(2)池超高宜为 0.3~0.5m；

(3)池内宜设置空气搅拌管，空气搅拌强度宜为 $1.0\sim 1.2\text{Nm}^3/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ 。

废水贮存池底部应设有集水坑。

.2 氧化池的设计条件如下：

(1)水在池中的停留时间应按照类似水质的发电厂的运行数据或经试验后确定。

(2)池内应设压缩空气搅拌装置，空气搅拌强度宜为 $1.0\text{Nm}^3/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ 。

.3 反响池的设计条件如下：

(1)水在池中的停留时间宜为 5~10min；

(2)如采用次氯酸钠(氯气)时，出水余氯量宜为 1~3mg/L。

.4 pH 值调整池的设计条件如下：

(1)水在池中的停留时间宜为 10min；

(2) 设搅拌装置；

(3) 经调节后的 pH 值为 7.5~ 10.5。

.5 混合池的设计条件如下：

(1) 水在混合池中停留时间宜为 10min；

(2) 设搅拌装置。

.6 重金属沉淀池设计应符合本规程条的规定。

.7 最终中和池的设计条件如下：

(1) 水在池中停留时间宜为 10~15min；

(2) 设搅拌装置；

(3) 经调节后，出水的 pH 值应为 6~9。

.8 清净水池设计可按具体使用条件确定。

含重金属废水的泥渣系统按本规程 3.4 节设计。

3.6 锅炉化学清洗废液处理

根据工程主管单位提出和经上级审查批准的化学清洗方案，确定锅炉化学清洗废液处理系统。

锅炉化学清洗废液的处理应按采用不同清洗药剂(如氨化柠檬酸、EDTA 和盐酸等)所排出的废液，分别制定处理方案。

锅炉化学清洗废液的水量 and 水质可参照类似发电厂的运行数据确定。在无参考数据时，排水量宜按锅炉化学清洗总排水量的 或清洗水容积的 7~8 倍确定。

锅炉化学清洗系统水容积确实定参见表。

锅炉化学清洗废液处理系统根据所用药剂的不同，应采用不同的处理方式。

.1 锅炉盐酸清洗废液处理系统设计应符合以下要求：

表不同锅炉化学清洗方案下的清洗容积

(1) 当只要求 pH 值、悬浮物指标合格时，可采用简单的酸碱中和及澄清处理；

(2) 直接中和后，排入水力除灰系统；

(3) 要求重复利用时，应按用户要求进行深度处理；

(4) COD 值较高时，应进行氧化分解处理。

.2 锅炉氨化柠檬酸清洗废液处理可采用燃烧法或氧化分解处理。

当采用燃烧处理时，柠檬酸清洗废液宜中和至 pH 值 8~9，经过滤后送入炉膛进行燃烧，注入量宜为锅炉蒸发量的 0.5%~1%。

.3 锅炉 EDTA 清洗废液处理系统中，回收 EDTA 后的废液宜采用以下方式处理：

(1) 当发电厂采用水力除灰时，排至水力除灰系统。

(2) 当发电厂采用干除灰时，按含重金属废水的处理方式进行处理。

对锅炉化学清洗废液进行集中处理时，贮存池宜设置 2 个(格)，池内设搅拌装置。废液输送泵宜设 2 台。

分散处理时，锅炉化学清洗废液贮存池宜在靠近锅炉房后扩建端布置。

当设置有机废液燃烧系统时，燃烧设备宜靠近锅炉房。

4 灰水治理

4.1 一般规定

贮灰场经常性排水(以下简称灰水)的超标工程应根据燃煤和粉煤灰的化学成分、除尘和除灰工艺、灰水比、冲灰水的水质等具体条件，经分析判断或参照类似发电厂的运行数据确定。必要时，可进行浸出试验。

灰水宜采用闭路循环处理，经技术经济比拟认为合理并符合当地环保排放标准时，也可经处理后排放。

灰水治理装置可布置在靠近除灰设施处或灰水排放口。

4.2 闭路循环处理

灰水回收率可根据灰水比、灰水量和灰场所在地的气象、水文和地质等条件，经分析论证确定或参照类似发电厂的运行数据确定。

应根据粉煤灰中游离氧化钙的含量、冲灰水的水质以及除尘、除灰工艺流程等因素，参照类似发电厂灰渣管道的结垢现状，判断结垢的可能性并采取必要的防垢措施。

灰水回收系统有结垢倾向时，应采用添加阻垢剂等防垢措施。必要时，可经试验筛选适宜的阻垢剂及确定有效剂量。

采用干除灰且干渣需分除时，宜实施渣水闭路循环。

4.3 排放处理

应确保灰、渣水在灰场内有足够的停留时间，以去除灰、渣水中的悬浮物。必要时，可设二次沉淀池。

处理灰水 pH 值可采用以下方法：

- (1) 增大灰场内灰、渣水的曝气面积，加速自然降解；
- (2) 加酸中和处理。

4.4 灰渣浓缩池(沉灰、渣池)排水处理

采用灰渣浓缩池(沉灰、渣池)除灰工艺时，排水宜回收再循环，或根据工程具体条件经处理后回收利用或排放。

灰渣浓缩池(沉灰、渣池)排水采用再循环工艺时，回水系统宜添加阻垢剂。

5 含油污水治理

5.1 一般规定

含油污水处理设施宜靠近油库区布置。

污水处理设施宜设置调节池，其容积应按污水水质、水量变化情况及处理要求等因素确定。

含油污水的处理方法和设计参数宜参照类似发电厂的运行数据确定。必要时，可通过试验确定。

主厂房区的含油污水采用集中处理或分散处理，视实际情况而定。

5.2 水量和水质

含油污水处理系统主要应收集以下污水：

- (1) 油罐区内油罐脱水；
- (2) 含油场所的冲洗污水(包括卸油栈台和油泵房等处)；
- (3) 含油场所的雨水(包括油罐区防火堤内、整体道床卸油线和卸油栈台的地面雨水等)。

含油污水水量宜按连续排水量与其中一项最大周期性排水量之和计算或参照类似发电厂的运行数据确定。

新建发电厂的含油污水的进水含油量可按 500~1000mg/L 计算。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/788011141043006102>