

煤矿矿井水处理站（厂）运行管理
技术规范

Technical specification for operation and management of coal mine
water treatment station

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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 总体要求.....	3
5 工艺运行管理.....	3
6 水计量与水质检测.....	8
7 设备管理.....	9
8 药剂管理.....	9
9 节能环保管理.....	10
10 人员管理.....	10
11 台账、档案管理.....	10
附录 A（资料性） 矿井水处理站（厂）运行管理手册.....	12
附录 B（资料性） 混凝试验方法.....	14
附录 C（资料性） 水质检测项目和频次.....	16
参考文献.....	18

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。

本文件由山西省能源局提出、组织实施和监督实施。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

煤矿矿井水处理站（厂）运行管理技术规范

1 范围

本文件规定了煤矿矿井水处理站（厂）运行管理的总体要求、工艺运行管理、水计量与水质监测、设备管理、药剂管理、节能环保管理、人员管理、台账和档案管理等。

本文件适用于煤矿矿井水处理站（厂）的运行管理。

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 5462 工业盐
GB/T 6009 工业无水硫酸钠
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 15603 常用化学危险品贮存通则
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
GB/T 37758 高矿化度矿井水处理与回用技术导则
GB/T 37764 酸性矿井水处理与回用技术导则
CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程
CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）运行技术规范
HJ 579 膜分离法污水处理工程技术规范
HJ 2006 污水混凝与絮凝处理工程技术规范
HJ 2008 污水过滤处理工程技术规范
NB/T 51026 煤矿矿井水深度处理反渗透工艺技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矿矿井水 coal mine water

指在煤矿建井或煤炭开采过程中，由地下涌水、地表渗透水、井下生产排水汇集所产生的废水。

[来源：GB/T 19223-2015，3.1]

3.2

调节池 regulating tank

指设置于矿井水处理站（厂）工艺前端的用于调节和稳定水处理系统进水量的设施，兼有通过沉降去除悬浮物功能的调节池称为预沉调节池。

3.3

混凝 coagulation

指投加混凝剂，在一定水力条件下完成水解、缩聚反应，使胶体分散体系脱稳和凝聚的过程。

[来源：HJ 2006-2010, 3.1]

3.4

絮凝 flocculation

指完成凝聚的胶体在一定水力条件下相互碰撞、聚集或投加少量絮凝剂助凝，以形成较大絮状颗粒的过程。

[来源：HJ 2006-2010, 3.3]

3.5

过滤 filtration

指借助粒状材料或多孔介质截除水中杂质的过程。

[来源：HJ 2008-2010, 3.1]

3.6

微滤 microfiltration

压力为驱动力，分离0.01 μm至数μm的微粒的过程。

[来源：GB/T 20103-2006, 5.2.2]

3.7

超滤 ultrafiltration

压力为驱动力，分离分子量范围为几百至几百万的溶质和微粒的过程。

[来源：GB/T 20103-2006, 5.2.1]

3.8

纳滤 nanofiltration

压力为驱动力，用于脱除多价离子、部分一价离子和分子量200~1000的有机物的膜分离过程。

[来源：GB/T 20103-2006,4.2.3]

3.9

反渗透 reverse osmosis

在高于渗透压差的压力作用下，溶剂（如水）通过半透膜进入膜的低压侧，而溶液中的其他组份（如盐）被阻挡在膜的高压侧并随浓溶液排出，从而达到有效分离的过程。

[来源：GB/T 20103-2006, 4.2.2]

3.10

浓水 concentrate

经过反渗透装置处理后产生的含盐量增加而被浓缩的水。

[来源：GB/T 19249-2017, 3.9]

3.11

酸性矿井水 acid mine water

pH小于6.0的矿井水。

[来源：GB/T 19223-2015, 6.2.3]

3.12

高铁、锰矿井水 mine water with high iron and manganese

铁含量大于6.0 mg/L、总锰含量大于4.0 mg/L的矿井水。

[来源：GB/T 19223-2015，6.2.4]

3.13

高氟矿井水 mine water with high fluorin

氟化物含量大于10.0 mg/L的矿井水。

[来源：GB/T 19223-2015，6.2.4]

3.14

高含油矿井水 mine water with high petroleum

石油类含量大于5.0 mg/L的矿井水。

3.15

高矿化度矿井水 mine water with high total dissolved solids (TDS)

溶解性总固体含量大于或等于1000 mg/L的矿井水。

[来源：GB/T 37758-2019，3.2]

4 总体要求

4.1 矿井水处理站（厂）运行管理应符合节能、环保、安全、职业卫生等相关标准规定，应根据本文件要求，结合相关技术规范及企业实际情况，建立健全运行管理制度体系，编制运行管理手册，管理手册可参照附录 A。

4.2 矿井水处理站（厂）应明确运行管理目标，制定运行管理计划和绩效考核制度，目标考核内容除出水水质稳定达标外，还应包括技术经济性指标，如能耗、药耗、运行成本等。

4.3 矿井水处理站（厂）应主动适应矿井排水的水量波动性，建立与煤矿井下水仓贮水、排水运行的联动机制，实现井下与矿井水处理站（厂）数据互通、状态互联、参数互调，有效保障矿井正常排水和处理站（厂）的稳定运行。

4.4 煤矿应加强井下排水水质控制，制定管理计划和绩效考核制度，将井下乳化液、抑尘剂、矿物油等化学剂的使用及其他人为影响因素纳入水质管理考核，有效促进矿井水井下排水水质的源头控制。

4.5 矿井水处理站（厂）应根据设计要求和运行目标，保证各工艺单元处于稳定运行状态，保证工艺运行参数在合理范围，保证设施、设备和配套仪器仪表的标识明确、正常使用和及时维护维修，实现稳定、高效运行。

4.6 矿井水处理站（厂）宜采用自动化、信息化、智能化的现代化管理手段，不断提高运行管理水平。

4.7 应根据运行管理工作需要设置综合管理、运行操作、维护维修、水质化验、水量调度等岗位，明确岗位职责，并根据实际工作量合理配备相应岗位。

4.8 矿井水处理站（厂）应增强出水水质稳定性，提高出水回用的水量调节能力；主动与矿区内、外部相关用水单位、部门建立矿井水再生水供求关系，拓宽矿井水资源化利用渠道，提高水资源利用率。

4.9 应根据相关法律法规和标准的要求，加强各类药剂、耗材的质量管理，优先选择高效、绿色、低碳的环保型产品。

5 工艺运行管理

5.1 一般规定

5.1.1 矿井水处理站（厂）工艺运行管理应注重矿井水处理工艺的系统性和运行的稳定性，有效发挥调节、预沉、混凝、沉淀/澄清、过滤、脱盐、消毒，以及污泥浓缩、脱水等各工艺单元的功能，做好各工艺单元之间的合理衔接，保证工艺系统整体运行效果。

5.1.2 矿井水处理站（厂）应当定期开展工艺运行效能评价，根据排水水质管理目标、再生水回用水质指标要求，明确工艺运行的监测、检测指标。各单元进、出水水质基本指标应当包括：pH、悬浮物/浊度、化学需氧量（ COD_{Cr} ）、氨氮、总磷、全盐量/溶解性总固体（TDS）等，选择性指标一般包括：铁、锰、氟化物、石油类、硬度等。

5.1.3 矿井水处理系统应当依据设计水量、水质和相关设计参数运行，一般情况下应当双系统或多系统平行运行。当实际进水量与设计规模有较大偏差时，应制定优化运行方案。当实际进水量小于设计规模的50%时，可以采取两个系统或多系统交替运行方式。

5.1.4 矿井水处理站（厂）应根据井下贮水排水需要、再生水回用和排水管理要求，配备足够容量的水量调节设施，增强进水端、出水端、供水端的水量调节能力。

5.1.5 当矿井水为酸性矿井水或水质呈现高含油、高铁、高锰、高氟化物等水污染特征时，应评估现有工艺对相关特征污染物的去除效果，根据评估结果考虑是否增设相应工艺单元及设备设施，保障特殊水质矿井水得到有效处理。

5.2 调节

5.2.1 应定期对调节池的水量、水质调节效果进行评估，保证调节池调节能力与井下涌水量相适应，调节池容量应按照6~10h正常涌水量校核。

5.2.2 调节池运行水位应与煤矿井下水仓水位、井下排水泵的启停相协调，有条件的应设置井下水仓和调节池水位动态监控和联锁启停系统。

5.2.3 运行操作人员应定期巡视和检查调节池的运行水位，保证水位处于安全运行状态。

5.2.4 应当采取有效措施，如出水管安装流量计、出水泵增设变频调节等措施，增强调节池出水流量的稳定性，保障后续单元处于恒定流量运行状态，提高工艺系统的整体运行效果。

5.2.5 调节池预沉功能

5.2.5.1 鼓励使用具有预沉功能的调节池，增强工艺系统前端自然沉降性能和水质调控能力，出水悬浮物浓度应控制在300 mg/L以下。现有调节池预沉功能不能满足出水悬浮物浓度控制要求时，可考虑在调节池后增设专门沉淀池或其它固液分流设施，以控制后续混凝单元的悬浮物负荷。

5.2.5.2 预沉调节池中悬浮物有效沉降时间应不少于60 min。

5.2.5.3 定期检测预沉池进、出水悬浮物浓度，现场快速检测时可用浊度代替。

5.2.5.4 定期维护和及时维修调节池排泥设备设施，合理安排排泥周期，确保刮吸泥设备、排泥设施设备的正常运行。

5.2.6 结合进水水质特征和工艺运行实际，可考虑在调节池单元增设悬浮物旋流分离、浮渣清除、气浮除油等强化预处理措施。

5.2.7 定期清除调节池、预沉调节池内的沉积物。有条件的可对调节池、预沉调节池放空清洗；无条件的可采取水冲洗、泵抽吸等措施，减少沉积物占用有效池容。

5.2.8 定期检查调节池、预沉调节池内的管道、设备的腐蚀情况，及时维护保养。

5.3 混凝

5.3.1 混凝/助凝药剂的选择、配制、投加、混合以及混凝和絮凝工艺的运行管理可参照HJ 2006、CJJ-58。

5.3.2 药剂种类与用量

5.3.2.1 混凝/助凝药剂品种的选择及其使用量，应根据污水混凝沉淀试验结果或参照相似水质条件下的运行经验等，经综合比选确定。应结合实际运行效果及时调整和优化药剂投加量。

5.3.2.2 根据矿井水水质（pH、SS/浊度、水温）、药剂性质（相对分子质量、荷电性等）设计混凝试验，合理确定药剂种类及用量。

5.3.2.3 当矿井排水水质发生显著变化时，应及时对药剂的适用性和使用量进行评价，并做出调整。

5.3.3 药剂配制与投加

- 5.3.3.1 配制和储存不同的药剂，应使用专用溶药桶、溶药槽等，不能混用。
- 5.3.3.2 固体药剂的配制，应采取有效措施保证药剂均匀混合溶解；当水温较低时，可采用热水溶解或适当增加溶解时间；药剂配制用水宜使用工艺末端处理达标后的出水。
- 5.3.3.3 液体药剂的配制，宜按一定比例稀释后投加。
- 5.3.3.4 药剂投配方法宜采用液体投加方式，药剂应提前配制，禁止边配药边投加。
- 5.3.3.5 使用具有与处理水量联锁启停和药剂计量功能的加药设备，并定期校核。
- 5.3.3.6 作好药剂配制及投加记录，包括配制药液量、配药浓度、使用量、加药泵工作时间等。
- 5.3.3.7 药剂投配系统的设备、管道根据药剂性质采取相应的防腐措施。

5.3.4 混合与絮凝反应

- 5.3.4.1 应采用快速混合方式，混合方式可采用管式混合器混合、水泵混合和机械搅拌混合。
- 5.3.4.2 高分子絮凝剂等不宜在混合设备中投加。
- 5.3.4.3 混合设施与后续处理构筑物宜采用直接连接方式，连接管道流速应控制在 0.8~1.0 m/s。
- 5.3.4.4 定时观察絮体状态，根据反应效果调整药剂投加量、混合速度等参数。
- 5.3.4.5 定期记录混合池、絮凝反应池的水力停留时间、搅拌速度等参数，合理控制混合时间（10~30 s）和速度梯度（600~1000 s⁻¹）。
- 5.3.4.6 定期检查絮凝反应池出水端的污泥积存情况，及时清除絮凝池内的积泥，至少每年对絮凝反应池放空清洗一次。
- 5.3.4.7 定期对絮凝反应池进行防腐检查，根据内壁腐蚀情况定期进行防腐维护。
- 5.3.5 当混凝反应效果不佳时，可增设沉淀池/澄清池污泥回流系统，改善混凝效果。污泥回流量可以通过试验确定和调整。

5.4 沉淀、澄清

- 5.4.1 斜板（管）沉淀池、机械加速澄清池、水力循环澄清池等沉淀、澄清设施的运行维护可参照 CJJ 58 相关规定执行。
- 5.4.2 沉淀、澄清设施的出水悬浮物浓度宜控制在 15 mg/L 以下，现场快速检测时可用浊度代替。
- 5.4.3 沉淀、澄清设施不宜超负荷运行，应控制水量保持连续稳定运行。
- 5.4.4 沉淀、澄清设施应按照确定的排泥时间和频率及时排泥，定期检查和清理排泥阀和排泥管道，确保排泥畅通；并根据实际运行情况调整排泥周期和频次。
- 5.4.5 定期巡查沉淀、澄清设施的出水端是否出现“跑矾”现象，若出现“跑矾”现象应及时调整进水量或排泥频次；定期巡视和检查沉淀、澄清设施的运行水位，防止出水淹没出水槽现象发生。
- 5.4.6 斜板（管）沉淀池启动运行时，初始的上升流速应缓慢，防止斜板（管）上浮。
- 5.4.7 定期清理斜板（管）表面及斜管内沉积产生的絮体泥渣和沉淀池表面的漂浮物。根据运行实际情况及时更换破损的斜管（板）和支撑框架等。
- 5.4.8 机械搅拌澄清池应每日检测 1 次第二反应室泥浆沉降比值，沉降比值宜控制在 10%~15%。当沉降比低于 10%时应加大泥渣回流量，提高泥浆浓度；沉降比高于 20%时，应及时排泥。
- 5.4.9 水力循环澄清池应每日检测 1 次第一反应室出口处泥浆沉降比值，沉降比值宜控制在 10%~15%。当沉降比低于 10%时应增加污泥回流量，增加泥浆浓度；沉降比高于 20%时，应及时排泥。
- 5.4.10 水力循环澄清池的水量应稳定在设计范围内，保持喉管下部喇叭口真空度。
- 5.4.11 高效沉淀池应严格控制泥渣回流量和泥渣排放时间，泥渣回流比宜控制在 1.5~3.5%。若投加微砂，微砂投加量宜控制在 1~2 mg/L。

5.5 过滤

5.5.1 过滤工艺分为使用滤料过滤的介质过滤和使用膜系统的膜过滤两类。介质过滤出水的悬浮物浓度宜控制在 5 mg/L 以下，现场快速检测时可用浊度代替；当介质过滤单元出水的悬浮物/浊度指标无法满足回用或排放的水质浊度要求时，可使用超滤膜系统进一步处理，经超滤膜系统处理后的出水浊度应小于 1.0 NTU。

5.5.2 介质过滤

5.5.2.1 各类型介质过滤设施的运行维护可参照 HJ 2008 的相关规定。

5.5.2.2 滤料应有足够的机械强度和耐腐蚀性能，一般可使用石英砂、无烟煤、陶粒等；新装或更换滤料时，应对滤料进行清洗处理。

5.5.2.3 应保持滤层厚度 (L) 与有效粒径 (d_{10}) 的比值符合设计要求。至少每季度测量 1 次滤层厚度，当滤层厚度下降超过 10% 或 L/d_{10} 与设计值不符时，应及时补充滤料。

5.5.2.4 应根据设计要求和运行实际，合理调控滤速、运行水位、过滤周期等参数。

5.5.2.5 当过滤出水的 SS 升高或水头损失达到限值时，应及时进行反冲洗。优先采用气水联合冲洗方式；如反冲洗后，出水 SS 仍不达标，应对过滤装置和滤料进行检查，及时维修设备或更换滤料。

5.5.2.6 过滤设施停用时应将水放空，停用一周以上时，须进行有效的反冲洗后才能重新启用。

5.5.3 膜过滤

5.5.3.1 超滤膜系统的进水水质应符合产品技术要求或 HJ 579 的规定，若过滤出水不能满足超滤膜系统进水要求应增加机械过滤或微滤进行预处理；若油类超标应增加除油工艺。

5.5.3.2 膜系统启动时，应检查进水水质是否符合要求、系统是否泄漏，在低压和低流速下排除系统内的空气。

5.5.3.3 膜系统运行时，应缓慢增加进水压力，系统稳定运行后对进出口的流量、压力等性能参数和操作条件进行记录。

5.5.3.4 膜系统停机时，应先降压再停机，并采用低压大流量冲洗方式对膜系统进行清洗，冲洗时间控制在 3~5 min。

5.5.3.5 系统每连续运行 30 min 应反冲洗 1 次，反冲洗时间不宜低于 30 s，或按照产品设计参数定时反冲洗。

5.5.3.6 当超滤膜系统进水压力超过初始压力 0.05 MPa 或产水量下降 20 % 时，可采用等压大流量冲洗水冲洗，如无效，应进行化学清洗。

5.5.3.7 化学清洗剂的选择应根据污染物类型、污染程度和膜的物化性质来确定。常用的化学清洗剂有氢氧化钠、盐酸、柠檬酸、加酶洗涤剂；微滤、超滤膜组件清洗应符合 HJ 579 要求。

5.5.3.8 应做好膜组件保存维护，短期停运，应清洗膜组件、排除内部气体后，使用 1% 亚硫酸氢钠保护液冲洗、浸泡保护；如膜系统停用超过一周以上，需用 1% 亚硫酸氢钠保护液浸泡并定期排气、冲洗，每天检查一次，或按照膜生产厂家提供的说明进行操作和维护。

5.5.3.9 膜组件使用过程中出现下列情形，及时检查更换：膜组件损坏，膜系统产水量无法满足生产要求，膜系统产水水质无法满足生产要求。

5.6 特殊水质矿井水处理

5.6.1 高含油矿井水、酸性矿井水、高铁高锰矿井水、高氟矿井水等特殊水质矿井水应当配备专门处理工艺单元，并加强对特殊污染物的监测，监测点位和项目可参照附录 C。

5.6.2 高含油矿井水

5.6.2.1 针对高含油类矿井水，在矿井水处理工艺前端增设隔油、破乳、除油等预处理设施。

5.6.2.2 合理发挥“混凝-沉淀-过滤”工艺去除少量油类污染物的效能。

5.6.2.3 当矿井水处理站（厂）出水水质对石油类指标有更高的要求，可通过在介质过滤单元后增加活性炭过滤等精除油工艺，进一步降低石油类浓度。

5.6.3 酸性矿井水

5.6.3.1 酸性矿井水可分为一般酸性矿井水（ $\text{pH}<6.0$ ，总铁 $\leq 6.0\text{ mg/L}$ ，总锰 $\leq 4.0\text{ mg/L}$ ）、高铁锰酸性矿井水（ $\text{pH}<6.0$ ，总铁 $>6.0\text{ mg/L}$ ，总锰 $>4.0\text{ mg/L}$ ）和含其他重金属酸性矿井水（ $\text{pH}<6.0$ ，总铁 $\leq 6.0\text{ mg/L}$ ，总锰 $\leq 4.0\text{ mg/L}$ ，部分重金属离子浓度高于相关标准）。

5.6.3.2 酸性矿井水可采用中和法（石灰乳中和法、滚筒式中和法、曝气流化床中和法、升流膨胀过滤中和法、高浓度泥浆法、硫化-石灰中和法等）进行预处理，各类中和处理工艺运行管理可参照 GB/T 37764 相关规定。

5.6.3.3 中和药剂的选择应综合考虑药剂的反应性、适用性、成本、易获得程度等，常见中和药剂有碱石灰、消石灰、碳酸钠、氢氧化钠等，宜采用氢氧化钠或石灰等。

5.6.3.4 针对酸性矿井水，加强对硫酸根离子、铁、锰及其它重金属离子浓度的检测，确保满足回用水质或排放水质的要求，监测点位设置可参照附录 C。

5.6.3.5 应对酸性矿井水中和处理产生的污泥进行组分分析，合理采取污泥资源化利用或处置措施。

5.6.3.6 针对酸性矿井水处理和回用系统，应对管道和设备进行防腐处理。

5.6.4 高铁、高锰矿井水

5.6.4.1 根据铁、锰的浓度选择适宜的氧化方法，不同的氧化法处理高铁、锰矿井水技术流程可参照 GB/T 37764。

5.6.4.2 应开展除铁锰滤池进出水的有机物指标的监测，并及时清洗、更换滤池滤料。

5.6.4.3 氧化法除铁宜控制 $\text{pH}>7.5$ ，除锰宜控制 $\text{pH}>8.5$ ，以保证氧化效果。

5.6.4.4 高铁、高锰矿井水处理、回用过程应对管道和设备进行阻垢及防腐处理。

5.6.5 高氟矿井水

5.6.5.1 高氟矿井水可采用混凝沉淀法、吸附过滤法、离子交换法、膜分离法等方法处理。

5.6.5.2 充分发挥“混凝-沉淀-过滤”工艺的效能，通过常规工艺最大程度降低氟化物浓度。

5.6.5.3 采用吸附过滤法时，应定期监测原水 pH 、碱度等影响吸附滤料寿命的指标，定期开展吸附剂（如活性氧化铝、羟基磷灰石等）饱和度的检测，并清洗恢复吸附能力；吸附能力不可再生时应及时更换。

5.6.5.4 采用离子交换法时，定期开展离子交换树脂容量和 pH 的检测，保证树脂交换容量符合要求；当达到规定寿命或处理能力难以再生时及时更换。应妥善处置报废的树脂。

5.7 脱盐

5.7.1 高矿化度矿井水可采用纳滤、反渗透系统进行脱盐处理，纳滤、反渗透系统的运行管理可参照 GB/T 37758、NB/T 51026 的有关规定。

5.7.2 高矿化度矿井水经纳滤、反渗透系统处理后的出水溶解性总固体浓度应小于 100 mg/L 。

5.7.3 纳滤、反渗透膜系统的进水水质应符合 HJ 579 的规定。不宜将矿井水和生活污水混合进入反渗透系统处理。

5.7.4 纳滤、反渗透系统可参照 HJ579 配置进水预处理措施，保证进水水质符合要求。

5.7.5 纳滤、反渗透系统运行中出现出水量下降 10%、压力降增加 15%、透盐率增加 5% 等情形时，应进行化学清洗：

5.7.6 纳滤、反渗透系统的启动、运行和停机，以及化学清洗药剂选择和膜组件保存、更换等应符合 HJ 579 和 GB/T 23954 有关规定。

5.7.7 有条件的情况下，纳滤、反渗透系统的进出水流量、压力、水温、 pH 、浓水流量、产水率等参数可配置在线监测和自动保存功能，采取人工记录的，数据采集间隔不宜超过 2 h。

5.7.8 纳滤、反渗透系统产生的浓水，应优先选择经济技术可行的措施进行综合利用。

5.7.9 无法合理消纳的浓水可采用“膜浓缩+蒸发结晶”工艺进行处理处置，副产品盐类应符合 GB/T

5462 和 GB/T 6009 规定，不符合标准的废盐应按照 GB 18597、GB 18598 和 GB 18599 固体废物管理相关规定进行处置。

5.8 消毒

5.8.1 矿井水处理站（厂）应根据再生水用途和储存输送条件等选择化学法或物理法进行消毒。消毒工艺操作可参照 CJJ 60 的相关规定执行。

5.8.2 采用化学法消毒的，应根据消毒剂的特点和适用条件选择消毒剂，合理控制投加量，有效控制消毒副产物。

5.9 污泥系统

5.9.1 污泥池/污泥浓缩池

5.9.1.1 应定期巡检，及时清除池内表面浮渣；定期检查上清液溢流堰板的平整度，保持出水堰及出水槽畅通、清洁。

5.9.1.2 每班应检查浓缩池搅拌器运转是否正常，污泥界面仪显示是否正常；每 4-6 h 检查污泥泵的排泥阀、刮泥机的工作状态，发现问题及时处理。

5.9.1.3 应至少每半年对污泥池/浓缩池排空检查一次，清理池底的积砂和沉淀物；定期清洗污泥池/浓缩池的池壁、出水堰等，清洗水回流到调节池进行二次处理。

5.9.1.4 污泥池/浓缩池长期停用前应进行排空，防止排泥管堵塞；停用后再次启动前，应先排空并清理池内和排泥管中沉积的污泥。

5.9.2 污泥脱水设备

5.9.2.1 结合运行实际，制定污泥脱水设备运行维护规程，定期进行设备运行操作和维护保养。

5.9.2.2 定期检测脱水设备的进泥浓度、泥饼含水率等参数，并作好记录。

5.9.2.3 当脱水设备停止运行超过 24 h，应按照规定对设备部件及管道进行清洗。

5.9.3 污泥应优先回收利用，热值较高的污泥可送选煤厂配煤使用。鼓励将未经脱水的污泥直接输送至邻近的选煤厂，补充选煤生产用水。

6 水计量与水质检测

6.1 水计量

6.1.1 矿井水处理站（厂）应配备足量的水计量器具，对输入和输出水量进行计量，包括进水水量、外排水量、回用水量等，水计量器具的配备应按照 GB/T 24789 相关规定执行。

6.1.2 应建立水计量管理制度，配备专（兼）职人员负责水计量数据的采集和处理、水计量器具的管理和维护。

6.1.3 定期对水计量器具实行定期检定校准，并在水计量器具明显位置粘贴信息标签以备查验管理。

6.1.4 鼓励利用先进信息技术对水计量器具信息和计量数据进行数字化管理。

6.2 水质检测

6.2.1 矿井水处理站（厂）应设置水质化验室，配备水质化验仪器设备和检测分析人员，制定检测分析质量控制制度。专业运营单位可设立专门的区域性水质化验室，为一定范围内的矿井水处理站（厂）提供水质检测分析工作服务。

6.2.2 检测分析人员应掌握各种仪器操作规程，定期对仪器设备进行维护保养、检定和校验，遵照检测标准开展检测分析工作，并准确记录检测分析结果，及时整理、归档。

6.2.3 每日定时监测矿井水处理站（厂）出水水质，检测项目包括 pH、SS 或浊度、COD_{Cr}、氨氮、总磷等。特殊的回用途径应按照相关水质标准的要求，增加相应的水质检测指标，如 TDS、硬度、悬浮物粒度等。

6.2.4 在各处理单元进出水点位设置取样点，对各单元进出水水质定期检测分析，保证各处理单元稳定、高效运行。水质监测点位、检测项目和频次见附录 C。

6.2.5 应对各处理单元工艺参数进行监测，监测点位及项目可参照 GB/T 37758。

7 设备管理

7.1 一般规定

7.1.1 矿井水处理站（厂）应对设备进行分类管理和全生命周期管理。

7.1.2 矿井水处理站（厂）应合理配置备用设备，并配备足够的零配件和耗损材料，确保稳定生产。

7.1.3 应编制设备作业指导书和安全操作规程。

7.1.4 应建立日常保养、定期维护和小修、中修、大修等制度，并制定维护维修和保养计划。

7.1.5 应结合国家标准和行业特点，对厂站内设备设施设置明显标识标牌，包括进水口、出水口（排放口）、水质监测取样点、主要处理构筑物、污水/污泥处理设施设备、各类运转设备、管道及线缆等。

7.2 设备运行维护

7.2.1 机械设备主要包括水泵、电动机、刮（吸）泥机、搅拌机、鼓风系统及曝气设备、污泥脱水设备等，运行维护要求如下：

——各类型水泵、电动机的运行维护可参照 CJJ 58 的相关规定执行；

——鼓风系统及曝气设备的运行维护可参照 CJJ 60 的相关规定执行；

——刮（吸）泥机和污泥脱水设备的运行维护可参照设备厂家提供的使用说明书执行。

7.2.2 电气设备主要包括变压器、高低压配电装置、输电线路及辅助设备器材等，应至少每半年维护保养一次，具体可参照 CJJ 58 的相关规定执行。

7.2.3 自控设备包括中控系统和信号采集传输系统等，其硬件及软件应至少每季度检查一次。

7.2.4 在线监测设备主要包括流量计、液位计、各类型水质监测仪表等，其运行维护可参照 HJ 355 的相关规定执行。

7.2.5 在线备用设备应定期轮换运行，库存备用设备应定期检查功能完好，至少每季度检查一次，每年维护保养一次。

7.2.6 每年对影响稳定生产的关键设备开展基于数据分析和状态监测等的运行状况评估，并制定相应的维修保养和更新改造计划。

8 药剂管理

8.1 混凝药剂、中和药剂、酸、碱药剂等各类药剂的购置、存储和使用应符合国家法律、法规等相关规定。

8.2 应建立药剂管理制度，定期对药剂管理人员进行安全、法制教育和技术培训。

8.3 药剂库存储空间与存储量需求相适应，一般可按最大投药量的 15~30 d 用量计算。

8.4 化学品应分区整齐存放，各区间保留 1.5 m 宽的通道及搬卸位置；药剂堆放高度不宜超过 1.5~2.0 m，有吊运设备时可适当增加。

8.5 药剂库应保持有良好的通风条件，防止药剂受潮；对腐蚀性药剂存放区应采取相应的防腐措施。

- 8.6 针对酸、碱、易燃易爆等药剂应建立专项管理清单，贮存管理要求应按照 GB 15603 的相关规定执行，并按照 GB 30077 的相关规定配备应急救援物资。
- 8.7 应对药剂的出入库信息、使用时间、使用量、使用人员等进行记录，并建立台账。
- 8.8 应对新进厂化学药剂的安全性和可靠性严格把关，产品包装信息应包含中文产品名称、生产厂厂名和厂址、所含主要成分的名称及含量、有效使用日期以及其他需向使用者说明的事项等；每批化学药剂新进厂和久存后投入使用前应按照相关质量标准进行抽检。

9 节能环保管理

- 9.1 矿井水处理站（厂）应加强节能和环保管理，建立节能环保相关制度，制定节能和环境保护年度工作计划。
- 9.2 主要工艺环节配备能源计量设备，采用节能产品，根据需要开展节能技术改造；对主要用电设备进行能耗计量或监测，实施能耗考核。
- 9.3 结合工艺运行的特点，采取节能降耗措施：
- 9.3.1.1 依据原水水质水量变化特点，及时调整药剂投加量，节约药剂使用量。
- 9.3.1.2 对于多台、不同型号水泵机组的工序段，合理设置水泵机组的开机组合，保持水泵在高效区运行，提高水泵的运行效率。
- 9.3.1.3 及时更换易损易耗件，更新老化、高能耗的涉水材料、设备，保持设备的高效运行状态。
- 9.4 按照法律法规和相关标准要求，委托具有相应资质的单位对矿井水处理站（厂）运行过程中产生的污泥、废盐、废油等固体废弃物等进行处理处置；厂界噪声标准应符合 GB 12348 的规定。
- 9.5 矿井水处理站（厂）应开展站（厂）区环境综合整治，站（厂）容貌应整洁、卫生，与周边环境相协调。
- 9.6 应加大矿井水资源化回用力度，拓展矿井水回用于生产、生活、生态等方面，将矿井水纳入矿区水资源配置中，逐步提升矿井水回用率。

10 人员管理

- 10.1 矿井水处理站（厂）应根据运行管理的需要设置综合管理、生产操作（污水处理、污泥处理）、维修、节能环保、检测分析等岗位。
- 10.2 各类岗位人员应具备与岗位要求相适应的知识水平和技术能力，经岗前技术培训且考试合格后方可上岗；化验人员和其它特殊作业人员取得相应资格证书后持证上岗。
- 10.3 矿井水处理站（厂）各类岗位人员应定期接受专业培训和上岗考核，并形成记录存档。
- 10.4 管理人员应熟悉工艺系统和设施设备的运行要求，并按照相关制度开展管理工作。
- 10.5 生产操作人员应掌握本岗位涉及的工艺、设施及各类设备的运行要求和技术指标，并按照相关制度和操作规程执行。
- 10.6 维修人员应熟悉各类型设施设备的构造、原理和用途，并按照检修计划及时进行维护维修。

11 台账、档案管理

- 11.1 应建立台账、档案管理制度，配备专（兼）职管理人员，负责资料的收集、整理和保存等工作。
- 11.2 应对工艺运行、设备维修、物资采购、水质化验、水量水质、能源消耗等工作记录建立台账，每月针对台账数据进行分析和总结；各类台账经相关人员审核无误并签字确认后按月归档。

11.3 档案资料应包括台账资料、规章制度、资产信息、人员培训与考核记录、各类操作规程或手册等；纸质档案保存时间不得少于 5 年，其中水质化验资料保存时间不得少于 10 年；逐步实现档案电子化，电子档案可永久保存。

11.4 应设立档案室，档案室基础设施应齐全、完好，档案资料应分类清楚、存放有序。

附 录 A
(资料性)
矿井水处理站（厂）运行管理手册

A.1 矿井水处理站（厂）运行管理手册的内容应包括但不限于表 A.1。

表 A.1 矿井水处理站（厂）运行管理手册基本内容

管理方面	内容	
第一部分 手册说明	手册基本内容	
	手册发布、调整和修订	
	关键词、特定用语	
第二部分 管理框架	管理事项	
	职能分工	综合管理岗
		站（厂）长
		副站（厂）长
		运行操作岗位
		维护维修岗位
		水量调度岗位
		节能环保岗位
检测分析岗位		
其它岗位		
第三部分 生产目标计划管理	年度目标考核	生产经营目标
		再生水回用目标
		能力建设目标
		绩效考核
	年度生产计划	生产经营计划
		其它工作计划
第四部分 生产组织管理	生产班组管理	班组建设管理
		交接班管理
		劳动纪律管理
	生产调度管理	一般管理要求
		调度指令下达和执行
		调度结果分析
第五部分 工艺运行管理	工艺系统管理	生产调度会议
		预沉调节系统
		混凝系统
		沉淀/澄清系统
		过滤系统
		消毒系统
脱盐系统		

管理方面	内容	
		污泥系统
		再生水回用系统
		运行设备管理
		运行异常处理
第六部分 现场管理	现场5S管理	
	现场监测管理	水质监测
		污泥监测
第七部分 运行统计分析	运行报表编制	日报表填制
		月度报表填制
		年度运营分析报告
	运行数据统计分析	数据统计
		数据收集
		数据分析
		结果应用
		运行成本分析
	运行问题整改	
第八部分 运行档案管理	运行档案收集	
	运行档案保管	
	运行档案销毁	

附录 B (资料性) 混凝试验方法

B.1 试验仪器

- a) 散射光浊度仪；
- b) 定时变速搅拌器：连续可调转速满足 20~150 r/min；
- c) 移液器：满足移液量要求，精度 0.1 ml；
- d) 量筒：1000 ml；
- e) 烧杯：200 ml、1000 ml；
- f) 秒表：精度 ± 1 s/h；
- g) 注射器：50 ml；
- h) 分析天平：精度 0.1 mg。

B.2 试验水样

取稳定处理过程中的调节池出水，一次试验取水量应不少于 25 L。若需重复试验，按照试验次数确定取水量。水样应放置暗处，且在 8 h 以内使用。

B.3 溶液制备

B.3.1 溶液配制用水

溶液制备用水采用矿井水处理站（厂）末端出水。

B.3.2 参数说明

- a——矿井水处理站年均 PAC 投加浓度的绝对值。
- b——矿井水处理站年均 PAM 投加浓度的绝对值。

B.3.3 PAC 溶液制备

用天平分别称取 5a、10a、15a、20a、30a、40a (mg) PAC。用量筒量取 1000 ml 溶液配制用水分别加入 1000 ml 的烧杯中，用搅拌器搅拌，同时将预先称量好的 PAC 分别均匀地加入烧杯中，继续搅拌至完全溶解，各溶液按照梯度分别标记为 1~6 号。该溶液应在 24 h 内使用。

B.3.4 PAM 溶液制备

用天平分别称取 5b、10b、15b、20b、30b、40b (mg) PAM。用量筒量取 1000 ml 溶液配制用水分别加入 1000 ml 的烧杯中，用搅拌器搅拌，同时将预先称量好的 PAM 分别均匀地加入烧杯中，继续搅拌直至完全溶解。溶解时间应不少于 2 h，若 PAM 溶解缓慢可进行加热溶解。该溶液应在 24 h 内使用。

B.4 试验步骤

B.4.1 PAC 最佳投药量的确定

- a) 将试验水样摇匀后注入烧杯中，加至 950 ml 刻度处；
- i) 将烧杯置于搅拌器上，启动搅拌器，以 120~140 r/min 的转速搅拌 30 s；
- j) 停止搅拌，用移液管向烧杯中加入 50 ml 的 1~6 号 PAC 溶液，即各组的 PAC 投加浓度分别为 0.25a、0.50a、0.75a、1.00a、1.50a、2.00a (mg/L)；
- k) 继续以 120~140 r/min 的转速搅拌 1 min，然后降低转速至 60 r/min，搅拌 10 min；

- l) 关闭搅拌器，静置沉淀 30 min；
- m) 用 50 ml 注射针筒抽出烧杯中的上清液注入浊度比色瓶内，立即用浊度仪测定浊度；
- n) 浊度最低的水样对应的 PAC 投加量即为最佳投药量，记为 x (mg/L)；
- o) 按确定的最佳投药量进行重复试验，所测浊度结果允许偏差不超过 10%，否则重复进行平行试验，直至结果满足要求；
- p) 上述步骤所给出的时间和转速仅是建议性的。

B.4.2 PAM最佳投药量的确定

- a) 将所取水样摇匀后注入烧杯中，加至 900 ml 刻度处；
- b) 将烧杯置于搅拌器上，启动搅拌器，以 120~140 r/min 的转速搅拌 30 s，停止搅拌；
- c) 用移液管向烧杯中加入 50 ml x (mg/L)的 PAC 溶液，继续以 120~140 r/min 的转速搅拌 1 min；
- d) 搅拌结束后用移液管向烧杯中加入 50 ml 的 1~6 号 PAM 溶液，即各组的 PAM 投加浓度分别为 0.25b、0.50b、0.75b、1.00b、1.50b、2.00b (mg/L)；
- e) 然后降低转速至 60 r/min，搅拌 10 min，关闭搅拌器，静置沉淀 30 min；
- f) 用 50 ml 注射针筒抽出烧杯中的上清液注入浊度比色瓶内，立即用浊度仪测定浊度；
- g) 浊度最低的水样对应的 PAM 投加量即为最佳投药量，记为 y (mg/L)；
- h) 按确定的最佳投药量进行重复试验，所测浊度结果允许偏差不超过 10%，否则重复进行平行试验，直至结果满足要求；
- i) 上述步骤所给出的时间和转速仅是建议性的。

B.4.3 实际处理过程最佳加药量

根据B.4.1和B.4.2确定的最佳投药量，指导实际处理过程中PAC、PAM的最佳加药量。

附 录 C
(资料性)
水质检测项目和频次

C.1 矿井水处理站（厂）应开展的水质检测项目和频次见表 C.1。

表 C.1 水质检测项目和频次

检测位置/取样点		检测项目	检测频次
调节池进水口		COD _{Cr} 、氨氮、总磷、pH、SS或浊度	人工检测每日不少于一次
调节池出水口		pH、SS或浊度	人工检测每周不少于一次
沉淀、澄清设施出水口		SS或浊度	
过滤设施出水口		SS或浊度	
工艺末端出水口	排放	COD _{Cr} 、氨氮、总磷、pH、SS或浊度	安装在线自动监控或
	回用	按照回用途径要求选择检测项目	人工检测每日不少于一次
注：水质检测项目和频次可根据运行实际酌情增加			

C.2 特殊矿井水的水质检测要求如下：

- 1) 当矿井水中氟化物含量 >10.0 mg/L 时，在水处理系统进水、出水端和氟化物处理单元出水端增加氟化物指标检测，检测频次参照表 C.1。
- 2) 当矿井水中总铁含量 >6.0 mg/L 或总锰含量 >4.0 mg/L 时，在水处理系统进水、出水端和铁、锰处理单元出口增加相应指标检测，检测频次参照表 C.1。
- 3) 当矿井水中 TDS >1000 mg/L 时，在水处理系统进水端增测 TDS 指标；若设置脱盐单元，还应在脱盐单元进口、出口检测 TDS 指标，检测频次参照表 C.1。
- 4) 当矿井水中石油类 >5.0 mg/L 时，在水处理系统进水、除油单元出水端检测石油类指标，检测频次参照表 C.1。

C.3 检测方法

表 C.2 水质检测方法

水质指标	检测方法
COD _{Cr}	GB 11914
	HJ 828
氨氮	HJ 535
	HJ 536
	HJ 537
总磷	GB 11893
pH	GB 6920
	HJ 1147
SS	GB 11901
	MT/T 805
浊度	GB 13200
	MT/T 1047

水质指标	检测方法
铁、锰	GB 11911
氟化物	GB 7482
	GB 7483
	GB 7484
石油类	GB/T 16488
	HJ 637
	HJ 970
TDS	GB/T 5750.4
	HJ/T 51

参 考 文 献

- [1] GB/T 19223-2015 煤矿矿井水分类
 - [2] GB/T 19249-2017 反渗透水处理设备
 - [3] GB/T 20103-2006 膜分离技术
 - [4] SY/T 5796-2020 油田用絮凝剂评价方法
 - [5] DB 11/T 271-2014 生活垃圾转运站运行管理规范
 - [6] DB 11/T 1765-2020 工业废水回用工程运行管理规范
 - [7] DB 12/T 1115-2021 泵站工程运行管理规程
 - [8] DB 14 1928 污水综合排放标准
 - [9] DB 46/168-2009 海南省城镇污水处理厂运行管理标准
 - [10] DB 4403/T 205-2021 城市供水厂运行管理技术规程
-