

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

2024 - 09 - 03 发布

2024 - 12 - 03 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 台账与档案管理..... 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） 水质检测指标和频次..... 14

参考文献..... 16

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、组织实施和监督检查。

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：山西焦煤集团有限责任公司、太原理工大学、山西沃浦零碳科技有限公司、西山煤电（集团）有限责任公司公用事业分公司、山西清泽阳光环保科技有限公司、山西丽浦创新科技有限公司、山西科城能源环境创新研究院。

本文件主要起草人：霍雪萍、袁进、张建伟、李洋、周炳杰、张祥、张敬远、杨敬敏、李晓姣、薛国杰、周建军、施天哲、邢江亚、王纯、孟庆松、袁可、杨宗义、李瑞云、李飞飞、罗永超。



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、水计量与水质检测、设备管理、药剂管理、节能环保管理、人员管理、台账与档案管理等。

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 危险化学品仓库储存通则
- 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 23954 反渗透系统膜元件清洗技术规范
- 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
- GB 50013 室外给水设计标准
- 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
- HG/T 4331 水处理剂混凝性能的评价方法
- 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

指在煤矿建井和煤炭开采过程中，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

以压力为驱动力，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

以压力为驱动力，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

以压力为驱动力，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值小于6.0的矿井水。

3.12

高铁、锰矿井水 mine water with high iron and manganese
总铁含量大于6.0 mg/L、总锰含量大于4.0 mg/L的矿井水。

3.13

高氟矿井水 mine water with high fluorine
氟化物含量大于10.0 mg/L的矿井水。

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要求。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。编制管理手册可参照附录 A。

4.2 应明确运行管理目标，制定运行管理计划和绩效考核制度，目标考核内容包括出水水质指标以及能耗、药耗、运行成本等技术经济性指标。

4.3 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，实现与井下数据互通、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，将井下液压液、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，从源头控制矿井水井下排水水质。

4.5 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，保证工艺运行参数处于合理范围，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 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人员。

4.8 应保证出水水质的稳定性，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 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衔接，保证工艺系统的整体运行效果。

5.1.2 应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。进水、出水的水质基本指标应包括：pH 值、悬浮物或浊度、全盐量或溶解性

总固体（TDS）、化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮、总磷等，选择性指标一般包括：总铁、总锰、氟化物、氯化物、石油类、硬度等。

5.1.3 矿井水处理系统应依据设计水量、水质和相关设计参数运行，一般情况下应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，可采取双系统或多系统交替运行方式。

5.1.4 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，调节池容积应满足6~10h正常涌水量。

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，宜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 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，增强调节池出水流量的稳定性，保障后续单元处于相对恒定流量运行状态，提高工艺系统的整体运行效果。

5.2.5 鼓励使用预沉调节池，增强工艺系统前端自然沉降和水质调控能力。预沉调节池的运行管理需符合下列要求：

- 定期检测进、出水悬浮物浓度，出水悬浮物浓度宜控制在300 mg/L以下；
- 悬浮物有效沉降时间应不少于60 min；
- 刮吸泥设备、排泥设施设备应定期维护、及时维修，合理安排排泥周期，确保设施设备的正常运行。

5.2.6 现有预沉调节池无法满足出水悬浮物浓度控制要求时，可在调节池后增设沉淀池或其它固液分离设施，以控制后续混凝单元处理的悬浮物负荷。

5.2.7 结合进水水质特征和工艺运行实际，可考虑在调节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。

5.2.8 定期清除调节池内的沉积物，可采取放空清洗、水冲洗及泵抽吸等措施减少沉积物占用有效池容。

5.2.9 定期检查调节池内的管道、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、混合以及混凝工艺的运行维护可按照HJ 2006、CJJ 58相关要求执行。

5.3.2 药剂选择与使用需符合下列要求：

- 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综合比选确定，结合实际运行效果及时调整和优化药剂投加量；
- 根据矿井水水质（pH值、悬浮物/浊度、水温等）、药剂性质（有效成分、相对分子质量、离子形态、适用条件等）设计混凝试验，合理确定药剂种类及用量，混凝试验可参照HG/T 4331相关要求执行；

——当矿井水处理站（厂）进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 药剂配制与投加需符合下列要求：

- 配制和储存不同的药剂，应使用专用溶药桶、溶药槽等，不得混用；
- 固体药剂的配制，应采取有效措施保证药剂充分溶解；当水温较低时，可使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；
- 液体药剂宜按一定比例稀释后投加；
- 采用液体投加方式，药剂应提前配制，禁止边配药边投加；
- 使用具有自动控制启停和药剂计量功能的加药设备，并定期校核；
- 作好药剂配制与投加记录，包括配制药液量、配药浓度、使用量、加药泵工作时间等；
- 药剂配制与投加系统的设备、管道应根据药剂性质采取相应的防腐措施并定期清理。

5.3.4 混合与絮凝需符合下列要求：

- 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；
- 高分子絮凝剂等增强絮凝作用的助凝剂不宜在混合设备中投加；
- 混合设施与后续处理构筑物宜采用直接连接方式，连接管道的流速应控制在 0.8~1.0 m/s；
- 定时观察絮体状态，根据反应效果调整药剂投加量、速度梯度等参数；
- 定期记录混合池、絮凝反应池的水力停留时间、搅拌速度等工艺参数，混合时间控制在 10~30 s，搅拌速度梯度控制在 $600\sim 1000\text{ s}^{-1}$ ；絮凝反应时间控制在 15~30 min，平均速度梯度控制在 $70\sim 20\text{ s}^{-1}$ ；
- 定期检查絮凝反应池的污泥积存情况，及时清除絮凝池内的积泥，每年至少对絮凝反应池放空清洗一次；
- 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 可采取增设沉淀池/澄清池污泥回流措施，改善混凝效果。污泥回流量可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按照 CJJ 58 相关要求执行。

5.4.2 沉淀、澄清设施不宜超负荷运行，应保持水量连续、稳定。

5.4.3 沉淀、澄清设施应按照确定的排泥时间和频率排泥，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。

5.4.4 定期巡视沉淀、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流量或排泥频次；定期巡视沉淀、澄清设施的运行水位，防止出水淹没出水槽。

5.4.5 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。

5.4.6 定期清理斜板（管）表面及斜管内沉积的污泥和沉淀池表面的漂浮物；及时更换破损的斜板（管）和支撑框架等。

5.5 过滤

5.5.1 多介质过滤

5.5.1.1 多介质过滤出水浊度宜控制在 5.0 NTU 以下；各类型多介质过滤设施的运行维护可按照 HJ 2008、CJJ 58 相关要求执行。

5.5.1.2 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。

5.5.1.3 应保持滤层厚度 (L) 与有效粒径 (d_{10}) 的比值符合设计要求, 每季度至少测量 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。

5.5.1.4 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。

5.5.1.5 当过滤出水的悬浮物浓度升高、水头损失达到限值及进出口压差超过 0.15 MPa 时, 及时进行反冲洗。优先采用气水联合冲洗方式; 如反冲洗后, 出水浊度仍不达标, 应对过滤装置和滤料进行检查, 及时维修设备或更换滤料。

5.5.1.6 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。

5.5.2 膜过滤

5.5.2.1 当多介质过滤出水的悬浮物/浊度指标无法满足回用或排放的水质要求时, 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。

5.5.2.2 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; 若多介质过滤出水悬浮物/浊度无法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; 为预防微生物污染, 可对进水进行物理法或化学法杀菌消毒处理。

5.5.2.3 超滤膜系统启动时, 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。

5.5.2.4 超滤膜系统运行时, 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。

5.5.2.5 超滤膜系统停机时, 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。

5.5.2.6 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, 或者按照产品设计参数定时反冲洗。

5.5.2.7 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 2 % 时, 可采用等压大流量冲洗水冲洗, 若无效应进行化学清洗。

5.5.2.8 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。

5.5.2.9 短期停运, 应清洗膜组件、排除内部气体, 并使用 1 % 亚硫酸氢钠保护液冲洗、浸泡保护; 若膜系统停用一周以上, 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。

5.5.2.10 若使用过程中出现膜组件损坏、膜系统产水量或产水水质无法满足生产要求时, 应及时检查更换膜组件。

5.6 特殊水质矿井水处理

5.6.1 一般规定

高含油、酸性、高铁、高锰、高氟等特殊水质矿井水应设置专门处理工艺单元, 加强对特殊污染物的监测, 监测点位和指标可参照附录B。

5.6.2 高含油矿井水

5.6.2.1 针对高含油矿井水, 应在矿井水处理工艺前端增设隔油、破乳、气浮等预处理设施。

5.6.2.2 充分利用现有工艺, 合理发挥“混凝-沉淀-过滤”工艺去除油类污染物的效能。

5.6.2.3 若矿井水处理站(厂)出水水质对石油类指标有更高的要求, 可在多介质过滤单元后增设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 酸性矿井水可采用中和法进行预处理，各类中和处理工艺流程可参照 GB/T 37764 相关要求确定。

5.6.3.2 中和药剂的选择应综合考虑药剂的反应性、适用性、使用成本、易获得性等，常见的中和药剂有石灰、消石灰、碳酸钠、氢氧化钠等。

5.6.3.3 针对酸性矿井水，加强对硫酸根、总铁、总锰及其它重金属离子等指标的检测，使其满足回用水质或排放水质的要求。

5.6.3.4 应对酸性矿井水中和处理产生的污泥进行性质鉴别，根据鉴别结果合理采取污泥资源化利用或处置措施。

5.6.3.5 应对酸性矿井水处理和回用系统的管道、设备进行防腐处理。

5.6.4 高铁、高锰矿井水

5.6.4.1 高铁、高锰矿井水可根据铁、锰的浓度选择适宜的氧化方法，不同氧化法的技术流程可参照 GB/T 37764、GB 50013 相关要求确定。

5.6.4.2 应加强除铁锰滤池进水的有机物水质指标的监测，如铵根、硝酸根、亚硝酸根、腐殖酸等。

5.6.4.3 氧化法除铁宜控制 pH 值 >7.5 ，除锰宜控制 pH 值 >8.5 ，以保证氧化效果。

5.6.4.4 应对高铁、高锰矿井水处理和回用过程的管道、设备进行阻垢及防腐处理，对滤池滤料及时清洗、更换。

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、膜分离法等处理方法，不同方法的运行可参照 GB 50013 相关要求执行。

5.6.5.2 充分利用现有工艺，合理发挥“混凝-沉淀-过滤”工艺的效能，降低氟化物浓度。

5.6.5.3 采用吸附过滤法时，应定期监测进水 pH 值、碱度等；定期检测吸附滤料（如活性氧化铝、羟基磷灰石等）饱和度，及时清洗恢复吸附能力；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，应定期检测离子交换树脂容量，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，并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按照 HJ 579、GB/T 37758、NB/T 51026 相关要求执行。

5.7.2 纳滤、反渗透系统的脱盐率应不低于 90%，出水溶解性总固体浓度应符合回用和排放要求。

5.7.3 纳滤、反渗透系统的进水水质应符合 HJ 579 要求。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 HJ 579 配置进水预处理措施，保证进水水质符合要求。

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

5.7.6 纳滤、反渗透系统应在线监测进水量、进水压力、进水电导率、产水量、产水电导率、浓水量、浓水压力等参数，并对进水水温、pH 值、余氯等指标进行监测；采取人工记录方式时，数据采集间隔不宜超过 2 h。

5.7.7 纳滤、反渗透系统产生的浓水，应优先选择经济技术可行的综合利用或处置消纳措施。

5.7.8 无法合理利用和处置消纳的浓水可采用“膜浓缩+蒸发结晶”工艺进行处理，副产品盐类应符合 GB/T 5462、GB/T 6009 规定，无法利用的废盐应进行固体废物属性鉴别，根据其固体废物属性按照

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，消毒工艺运行管理可按照 CJJ 60 相关要求执行。

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。

5.9.1.2 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。

5.9.1.3 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。

5.9.1.4 每半年至少对污泥池/浓缩池排空检查一次，清理池底积泥；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。

5.9.1.5 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，定期运行设备及维护保养，污泥脱水设备运行管理可按照 GB 50013 相关要求执行。

5.9.2.2 定期检测并记录脱水设备的进泥浓度、出泥干固率、加药量、加药浓度等。

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

5.9.3 污泥回收利用

5.9.3.1 污泥应优先回收利用，煤粉含量较高的污泥可送选煤厂配煤使用。

5.9.3.2 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 相关要求执行。

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）

提供水质检测分析服务。

6.2.2 检测分析人员应掌握各种仪器的操作规程，规范开展检测分析，并准确记录检测分析结果，及时整理、归档；定期对仪器设备进行维护保养、检定和校验。

6.2.3 每日定时监测矿井水处理站（厂）出水水质，检测指标包括 pH 值、悬浮物或浊度、全盐量或溶解性总固体（TDS）、化学需氧量（ COD_{Cr} ）、氨氮、总磷等。矿井水回用时应按照相关水质标准的要求，增加相应的水质检测指标，如硬度、悬浮物粒径等。矿井水出水全部综合利用不外排的，应根据回用水质的要求确定水质检测指标，可减少地方排放标准相关水质指标，如氨氮、总磷等。

6.2.4 对各处理单元进出水水质进行检测分析，水质监测点位、检测指标和频次见附录 B。

6.2.5 对各处理单元工艺参数进行监测，保证各处理单元稳定、高效运行，监测点位及指标可参照 GB/T 37758 相关要求确定。

7 设备管理

7.1 一般规定

7.1.1 应对设备进行分类管理和全生命周期管理。

7.1.2 应合理配置备用设备、零配件和耗损材料。

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 应结合相关标准规范和行业特点，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 水泵、电动机、刮（吸）泥机、搅拌机、鼓风系统及曝气设备、污泥脱水设备等机械设备的运行维护要求如下：

——各类型水泵、电动机的运行维护可按照 CJJ 58 的相关要求执行；

——鼓风系统及曝气设备的运行维护可按照 CJJ 60 的相关要求执行；

——刮（吸）泥机和污泥脱水设备的运行维护按照设备厂家提供的使用说明书执行。

7.2.2 变压器、高低压配电装置、输电线路及辅助设备器材等电气设备，每半年至少维护保养一次，具体可按照 CJJ 58 的相关要求执行。

7.2.3 中控系统和信号采集传输系统等自控设备，其硬件及软件每季度至少检查一次。

7.2.4 流量计、液位计、各类型水质监测仪表等在线监测设备的运行维护可按照 HJ 355 的相关要求执行。

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，每季度至少检查一次，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。

7.2.7 新投入使用或停运后重新启用的设施、设备，应对构筑物、管道、闸阀、机械、电气、自控等系统进行全面检查，确认正常后方可投入使用。

8 药剂管理

8.1 混凝药剂、中和药剂、酸、碱等各类药剂的采购、存储和使用应符合国家法律法规、政策等相关要求。

- 8.2 应建立药剂管理制度，定期对药剂管理人员进行法制教育、安全和技术培训。
- 8.3 药剂库的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 用量计算确定。
- 8.4 药剂库内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，贮存管理要求按照 GB 15603 的相关要求执行，应急救援物资的配备按照 GB 30077 的相关要求执行。
- 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、生产厂商名称和厂址、主要成分名称及含量、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或久存后投入使用前，应按照相关质量标准进行抽检。

9 节能环保管理

- 9.1 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，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：
 - 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；
 - 对于多台、不同型号水泵机组的工序段，根据水量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；
 - 及时更换易损易耗件，更新老化、高能耗的设备，保持设备的高效运行状态；
 - 采用节能产品，根据需要开展节能技术改造。
- 9.4 按照法律法规和相关标准要求，委托具有相应能力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 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，将矿井水纳入矿区水资源配置中，满足矿区自用基础上拓展矿井水向其他生产、生活、生态等方面回用，逐步提升矿井水回用率。

10 人员管理

- 10.1 应根据运行管理的需要设立组织管理架构，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、计量统计、安全管理等岗位。
- 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 各类岗位人员应定期接受专业培训和岗位考核，并记录存档。
- 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 台账与档案管理

- 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、药剂与能源消耗、污泥转运以及交接班等工作记录建立台账，每月针对台账数据进行分析 and 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

章节	主要内容		
一、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		
二、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	
		计量统计岗位	
		节能环保岗位	
		检测分析岗位	
		其它岗位	
三、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	
		能力建设计划	
		其它工作计划	
四、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	
		生产调度会议	
五、工艺运行管理	工艺系统管理	预沉调节系统	
		混凝反应系统	
		沉淀/澄清系统	
		过滤系统	
		消毒系统	
		脱盐系统	
		污泥系统	
		再生水回用系统	
	运行设备管理		
	运行异常处理		

表A.1 矿井水处理站（厂）运行管理手册基本内容（续）

章节	主要内容	
六、现场管理	现场5S管理	
	现场监测管理	水质监测
		污泥监测
七、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	
八、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)
水质检测指标和频次

B.1 矿井水处理站(厂)应开展的水质检测指标和频次见表 B.1。

表 B.1 水质检测指标和频次

检测位置/取样点		检测指标	检测频次
调节设施进水口		pH值、SS或浊度、COD _{Cr} 、氨氮、总磷	人工检测每日不少于一次
调节设施出水口		pH值、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	pH值、SS或浊度、全盐量或TDS、COD _{Cr} 、氨氮、总磷	安装在线自动监测，或人工检测每日不少于一次
	回用	按照回用途径要求选择检测指标	
特殊矿井水处理设施进、出水口		按照特殊矿井水水质增加检测指标	在线自动监测，或人工检测每日不少于一次
注：水质检测指标和频次可根据运行实际酌情调整。			

B.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 $>10.0\text{ mg/L}$ 时，在调节设施进水口、工艺末端出水口和氟化物处理单元出水口增加氟化物指标检测，检测频次按照表 B.1 执行。
- 2) 当矿井水中总铁含量 $>6.0\text{ mg/L}$ 或总锰含量 $>4.0\text{ mg/L}$ 时，在调节设施进水口、工艺末端出水口和铁、锰处理单元出水口增加硫酸根、总铁、总锰及其他重金属离子指标检测，检测频次按照表 B.1 执行。
- 3) 当矿井水中 $\text{TDS}>1000\text{ mg/L}$ 并且设置脱盐单元时，应在脱盐单元进水口、出水口检测 TDS 指标，检测频次按照表 B.1 执行。
- 4) 当矿井水中石油类 $>5.0\text{ mg/L}$ 时，在调节设施进水口、除油单元出水口检测石油类指标，检测频次按照表 B.1 执行。

B.3 水质指标检测方法见表 B.2。

表 B.2 水质指标检测方法

水质指标	方法标准名称	标准编号
化学需氧量 (COD _{Cr})	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法	HJ/T 399
	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828
氨氮 (NH ₃ -N)	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ 195
	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535
	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536
	水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法	HJ 537
	水质 氨氮的测定 连续流动-水杨酸分光光度法	HJ 665
	水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法	HJ 666
总磷 (TP)	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893
	水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法	HJ 670
	水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法	HJ 671

表B.2 水质指标检测方法（续）

水质指标	方法标准名称	标准编号
pH值	水质 pH值的测定 电极法	HJ 1147
悬浮物（SS）	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901
	煤矿水中悬浮物的测定方法	MT/T 805
浊度	水质 浊度的测定	GB/T 13200
	煤矿水浊度的测定	MT/T 1047
总铁、总锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911
	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700
	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776
硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）	水质 硫酸盐的测定 重量法	GB/T 11899
	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标	GB/T 5750.5
	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ 84
	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)	HJ/T 342
氟化物	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标	GB/T 5750.5
	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484
	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ 84
	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度	HJ 488
	水质 氟化物等的测定 真空检测管-电子比色法	HJ 659
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637
溶解性总固体（TDS）	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4
全盐量	水质 全盐量的测定 重量法	HJ/T 51
注：溶解性总固体（TDS）的检测暂时参照GB/T 5750.4，待相关水质检测分析方法标准发布后，按相关标准执行。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 5750.4 生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标
- [2] GB/T 5750.5 生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标
- [3] GB/T 7484 水质 氟化物的测定 离子选择电极法
- [4] GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- [5] GB/T 11899 水质 硫酸盐的测定 重量法
- [6] GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- [7] GB/T 11911 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法
- [8] GB/T 13200 水质 浊度的测定
- [9] GB/T 19223—2015 煤矿矿井水分类
- [10] GB/T 19249—2017 反渗透水处理设备
- [11] GB/T 20103—2006 膜分离技术
- [12] GB/T 22627—2022 水处理剂 聚氯化铝
- [13] GB/T 31392—2022 煤矿矿井水利用技术导则
- [14] GB/T 41019—2021 矿井水综合利用技术导则
- [15] HJ/T 51 水质 全盐量的测定 重量法
- [16] HJ 84 水质 无机阴离子（F⁻、Cl⁻、NO₂⁻、Br⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、SO₄²⁻）的测定 离子色谱法
- [17] HJ 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- [18] HJ/T 342 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）
- [19] HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- [20] HJ 488 水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法
- [21] HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
- [22] HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法
- [23] HJ 537 水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法
- [24] HJ 637 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法
- [25] HJ 659 水质 氰化物等的测定 真空检测管-电子比色法
- [26] HJ 665 水质 氨氮的测定 连续流动-水杨酸分光光度法
- [27] HJ 666 水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法
- [28] HJ 670 水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法
- [29] HJ 671 水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法
- [30] HJ 700 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- [31] HJ 776 水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- [32] HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- [33] HJ 1147 水质 pH值的测定 电极法
- [34] MT/T 805 煤矿水中悬浮物的测定方法
- [35] MT/T 1047 煤矿水浊度的测定
- [36] DB 11/T 1765—2020 工业废水回用工程运行管理规范
- [37] DB 12/T 1115—2021 泵站工程运行管理规程
- [38] DB 14/1928—2019 污水综合排放标准
- [39] DB 4403/T 205—2021 城市供水厂运行管理技术规程