



中华人民共和国国家标准

GB/T 43743—2024

工业回用水处理设施运行管理导则

Guidelines for the operation and management of industrial reuse water
treatment facilities

2024-03-15 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

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。

本文件由全国节水标准化技术委员会(SAC/TC 442)提出并归口。

本文件起草单位：湖南柯林瀚特环保科技有限公司、东华工程科技股份有限公司、中化环境控股有限公司、中国标准化研究院、深圳中拓天达环境工程有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中化环境水务(北京)有限公司、沃顿科技股份有限公司、中国膜工业协会、北京市水务局、北京智汇清源科技有限公司、河北协同水处理技术有限公司、中铁上海工程局集团有限公司、内蒙古东源环保科技有限公司、中建安装集团有限公司、四川龙磷磷化工有限公司、中铁十一局集团有限公司、中国轻工业长沙工程有限公司、中煤(北京)环保股份有限公司、深水海纳水务集团股份有限公司、广东新泰隆环保集团有限公司、湖南澳维科技股份有限公司、深圳市华尔信环保科技有限公司、山西瑞赛科环保科技有限公司、湖南双阳高科化工有限公司、恩泰环保科技(常州)有限公司、中建三局绿色产业投资有限公司、苏德(达拉特旗)环保科技有限公司、青岛润扬环境科技有限公司、滨州裕能化工有限公司、哈尔滨斯特莱茵环境科技有限公司、苏州新能环境技术股份有限公司、北京碧水源科技股份有限公司、中冶华天南京工程技术有限公司、内蒙古荣信化工有限公司、彬县水帘洞煤炭有限责任公司、维尔利环保科技集团股份有限公司、南京万德斯环保科技股份有限公司、天津万峰环保科技有限公司、内蒙古科泰隆达环保科技有限公司、宁夏宝丰能源集团股份有限公司、哈尔滨工业大学水资源国家工程研究中心有限公司、亿昇(天津)科技有限公司、新疆河润科技股份有限公司、佛山市弘峻水处理设备有限公司、广东卓信环境科技股份有限公司、山东国辰实业集团有限公司、安徽绿衡环保科技有限公司、首创爱华(天津)市政环境工程有限公司、大连恒基新润水务有限公司、广西柳州钢铁集团有限公司、安徽舜禹水务股份有限公司、佛山市三水区大塘污水处理有限公司、北京北控工业环保科技有限公司、郑州恒博环境科技股份有限公司、杭州英普环境技术股份有限公司、濮阳天地人环保科技股份有限公司、杭州银江环保科技有限公司、惠州市绿科环保有限公司、江苏道同环境科技有限公司、万嘉清水(厦门)环境技术有限公司、鲁信天地人环境科技(安徽)集团有限公司、江苏拓邦环保科技有限公司、广东粤海水务股份有限公司、上海晶宇环境工程股份有限公司、金科环境股份有限公司、物产中大公用环境投资有限公司、重庆港力环保股份有限公司、上海依科绿色工程有限公司、珠海市安能环保科技有限公司、广东尚宸环境科技有限公司、山西低碳环保产业集团有限公司、深圳市睿维盛环保科技有限公司。

本文件主要起草人：白岩、蒋开国、张泽田、刘佳琳、吉春红、唐奇梅、汪炎、章保、周亮、金焱、张希建、黄开东、梁松苗、宋成军、张欣欣、郑根江、孟慧琳、杨彦、王茜、王崇璞、芦云红、刘建珂、张怀志、王轶喆、王靖、黄益平、毛飞、董飞、刘延生、曾小飞、李庭、李海波、何钦雅、常凯、王春华、白文龙、陈建定、付全军、陈辉、李乃录、唐建林、王志慧、辛永光、路宏伟、刘少华、薛瑞德、李卫红、邴绍所、闵红平、刘畅、李越彪、杜建伟、宋彦磊、王莹、唐叶红、黄江龙、陈春生、张越、李叶澄、胡云、李遥、赵振振、袁道迎、战树岩、孟黎明、张凯、郑成志、洪申平、王宏志、陈师楚、李滨、马立新、段硕鹏、刘敏、刘芳、胡艳君、李广宏、姚颖、史本伟、谷建辉、茅李峰、郭敏、叶伟武、陈小梅、仝辉、卢海彬、罗征、赵敬涛、赵慧宇、高翔、卢宝光、孙国胜、夏俊方、潘文刚、刘牡、黎泽华、陈健、高志凡、况力、王静、宋伟、谢亮、张鹏、狄旭东、张恒、韩全、邢六斤、代学兵、丁剑峰。

工业回用水处理设施运行管理导则

1 范围

本文件规定了工业回用水处理设施运行管理的一般要求、管理制度、运行维护、安全与应急。
本文件适用于工业企业、工业园区以二级处理后出水为原水的回用水处理设施的运行与管理。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB/T 19249 反渗透水处理设备
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 20103 膜分离技术 术语
- GB/T 21534 节约用水 术语
- GB/T 37136 电力用户供配电设施运行维护规范
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50014 室外排水设计标准
- CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
- CJJ/T 243 城镇污水处理厂臭气处理技术规程
- DL/T 572 电力变压器运行规程
- DL/T 814 配电自动化系统技术规范

3 术语和定义

GB/T 19249、GB/T 20103、GB/T 21534、GB 50013、GB 50014 界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

- 4.1 工业企业应遵循源头控制的原则,提高资源利用率,减少废水的产生和排放。
- 4.2 工业企业依据行业类型、水质、水量、回用要求、排放标准和节水目标等,围绕过程循环和回用,按串联用水、分质用水、梯级利用的方式,系统考虑废水回用,选择技术经济合理的处理设施,并符合相应的标准要求。
- 4.3 工业园区加强统筹规划、统一协调,实施废水分类收集、分级处理、分质回用。

4.4 规模以上的工业企业、工业园区宜建设或升级数字化管控平台,在监测、预警、应急等方面提升工业废水回用的数字化管理、网络化协同和智能化管控水平。

4.5 工业企业、工业园区针对工业回用水处理设施制定的运行与管理措施,除遵守本文件外,还应符合国家现行有关标准要求。

5 管理制度

5.1 建立系统、规范的运行管理制度,定期检查执行情况并及时更新。

5.2 设置管理、操作、化验和维护等岗位,明确岗位职责及分工。人员上岗之前应接受专业技能培训、安全教育培训等,合格后上岗并进行动态考核。

5.3 建立设备设施检查维护制度,运行日常记录包括设备运行记录、巡回检查记录、水质检测记录、药剂使用记录、日常维修保养记录、大修和更换记录、事故记录、交接班记录等(见附录 A)。

5.4 建立档案管理制度(档案管理和运营管理所有程序的关系),运营管理中的所有程序和过程应进行全面准确的记录、备份和归档,包括设施原始资料、运行日常记录、技术资料等。设施原始资料包括采购、设计、施工、调试、验收等。

6 运行维护

6.1 水质

6.1.1 工业企业、工业园区应加强废水水量水质监测。根据水量水质变化,合理指导设施稳定运行。

6.1.2 根据工艺流程及废水回用水质要求,合理设置水质关键控制点和水质监测点。

6.1.3 用于循环冷却系统补给水的回用水水质应符合 GB/T 19923 的规定;用于工艺用水的回用水水质,应符合相应工艺用水要求;用于杂用的回用水水质,应符合 GB/T 18920 的规定。

6.1.4 回用水水质检测不合格时,立即停止供水并切换至备用水源,及时整改,直至水质合格后才能投运。

6.2 设备设施

6.2.1 调节设施

根据进水水量及水质的变化进行调节,使水质水量均衡,并在合理范围内。

6.2.2 生物处理设施

6.2.2.1 各池进水水量应配水均匀。对于多点进水的曝气池,合理分配进水量。

6.2.2.2 根据不同工艺要求,控制溶解氧(DO)符合 CJJ 60 的相关规定。

6.2.2.3 实时在线监控 pH、溶解氧(DO)、水温、化学需氧量(COD)等指标,并保证数据及时上传。

6.2.2.4 宜观察活性污泥颜色、状态、气味,发现异常时,及时测试混合液悬浮固体浓度(MLSS)、污泥沉降比(SV)等指标,并调整运行工况。

6.2.2.5 宜定期观察曝气装置的运行,均匀曝气,污堵时应及时修复。

6.2.2.6 生物处理设施故障排查与处理方法见附录 B 中 B.1。

6.2.3 混凝澄清(沉淀)设施

6.2.3.1 调整流量、运行水位、pH、加药量,控制水力表面负荷、积泥泥位等,使设施的运行参数在合理

的设计范围,定期检测进出水悬浮物、硬度、碱度,保障出水水质。

6.2.3.2 混凝澄清(沉淀)设施故障排查与处理方法见 B.2。

6.2.4 介质过滤设施

6.2.4.1 保持滤速稳定,防止产生较大波动。

6.2.4.2 按照运行压差或进出水水质变化调整反洗方式、反洗频率、反洗历时等。

6.2.4.3 当反洗时出现滤料溢出,调整反洗参数。当反洗无法恢复滤料性能时应更换滤料。

6.2.5 臭氧(催化)氧化设施

6.2.5.1 臭氧发生系统

臭氧发生系统满足下列要求:

- a) 启动前检查臭氧气体输送管道及布气系统畅通性,符合进气要求时方可启动设备;
- b) 系统关闭后继续吹扫气体流路,无残留臭氧;
- c) 每日观察并记录运行过程中的电流、电压、产气、供气等参数;
- d) 定期校准臭氧浓度探测报警装置,臭氧尾气浓度符合 GB 3095 的规定;
- e) 臭氧泄漏时启动应急预案;
- f) 当出现进气过滤器滤芯污染严重时立即更换;
- g) 当出现臭氧产量达不到设计值时,检查臭氧发生系统,根据故障提示进行检修维护。

6.2.5.2 臭氧(催化)氧化装置

臭氧(催化)氧化装置满足下列要求:

- a) 对臭氧输送管道进行定期检查,防止出现破损或老化导致泄漏;
- b) 定期校验监测仪表,保证监测数据的准确性。

6.2.6 超(微)滤设施

6.2.6.1 记录产水及浓水流量、进出水压力、产水浊度等运行参数,监控跨膜压差和产水流量的变化,保障产水水量和水质。

6.2.6.2 根据跨膜压差或产水流量、水质变化调整反洗和冲洗的方式、频率、历时等。

6.2.6.3 化学清洗应观察清洗液颜色和 pH 值的变化,调整加药或更换清洗液。

6.2.6.4 化学清洗应控制清洗液温度不超过膜的运行温度阈值。清洗后排净清洗液,宜用产水漂洗和冲洗。

6.2.6.5 化学清洗应记录清洗时间、药剂用量、清洗前后膜设施流量、跨膜压差等参数变化。

6.2.6.6 化学清洗或膜完整性检测和修补后,产水水质、产水水量或跨膜压差仍不能满足设计要求,考虑更换膜组件。

6.2.6.7 超(微)滤设施故障排查与处理方法见 B.3。

6.2.7 保安过滤器

6.2.7.1 滤芯更换周期一般为 3 个月,具体根据使用要求和运行情况更换。

6.2.7.2 运行时应检查并记录进、出口压差。一般当压差大于 0.07 MPa 时,应更换滤芯。

6.2.8 反渗透(纳滤)设施

6.2.8.1 记录产水及浓水流量、进水及浓水压力、段间压力、进水及产水电导率等运行参数,监控段间压

差、产水流量、回收率、脱盐率的变化,保障产水水量和水质。

6.2.8.2 临时停机后每 2 d 进行一次低压冲洗。停机时间预计超过一个月,可向组件内注满保护液,并根据保护液种类定期更换。

6.2.8.3 停机前应冲洗,冲洗水宜为反渗透(纳滤)产水。

6.2.8.4 冲洗测试出水电导率,保证膜组件内的浓盐水被置换。

6.2.8.5 化学清洗应观察清洗液颜色和 pH 的变化,调整加药或更换清洗液。

6.2.8.6 化学清洗应记录清洗时间、药剂用量、清洗前后膜装置产水流量、段间压差等参数变化。

6.2.8.7 化学清洗或检维修后,脱盐率、产水流量或段间压差仍不能满足设计要求,考虑更换膜元件。

6.2.8.8 反渗透(纳滤)设施故障排查与处理方法见 B.4。

6.2.9 加药设施

6.2.9.1 记录加药种类、加药浓度、加药量、药剂消耗等,定期盘点药剂储存情况并及时补充。

6.2.9.2 药剂储存、警示及安全要求应执行国家现行有关标准。

6.2.9.3 定期检查、校正加药设施,包括计量泵、过滤器和仪表等。

6.2.9.4 药箱低液位时及时补充药剂。

6.2.10 消毒设施

采用次氯酸钠、二氧化氯、紫外、臭氧等对回用水进行消毒的设施,运行维护应符合 CJJ 60 中的相关规定。

6.2.11 污泥处理设施

6.2.11.1 污泥处理设施的运行维护应符合 CJJ 60 的相关规定。

6.2.11.2 根据污泥的不同组分采取相应的处理和处置方式。

6.2.12 除臭设施

6.2.12.1 除臭设施运行维护应符合 CJJ/T 243 的规定。

6.2.12.2 废气排放应符合 GB 16297 的相关规定。

6.2.13 输配系统

6.2.13.1 监测并记录回用水压力、流量、水质(pH、电导率、余氯)等指标,根据回用水需求进行调控。

6.2.13.2 回用水存储设施应定期清洗并保持清洁。

6.2.13.3 水泵阀门应定期检修维护。

6.2.13.4 回用水输配系统中井盖、水箱、管道及出水口等设施应涂覆规定颜色,在显著位置应标记“非饮用水”或“回用水”。

6.2.14 电气与自动化系统

6.2.14.1 电气运行维护应符合 GB/T 37136 的相关规定,自动化系统运行维护应符合 DL/T 814 的相关规定。

6.2.14.2 变压器运行维护应符合 DL/T 572 的规定。

6.2.14.3 定期检查自控系统的电压及频率、控制单元及线路。

6.2.14.4 定期吹扫内部灰尘,保证风道的畅通和元件的绝缘。

7 安全与应急

7.1 职业健康安全管理体系建设应符合 GB/T 45001 的规定要求。

7.2 识别不安全因素,制定相应的管理和处置措施。对生产区域实施安全标识,安全标识应符合 GB 2894 的相关规定。

7.3 针对生产安全、设施安全、水质安全、运行安全等制定应急预案,配备相应的应急物资,并定期进行演练。

7.4 应急预案的制定应符合但不限于 CJJ 60 的规定要求。

附 录 A
(资料性)
运行情况及事故记录

A.1 设备运行记录见表 A.1。

表 A.1 设备运行记录

日期	设施名称	生物处理	调节与均质	混凝澄清(沉淀)	介质过滤	臭氧(催化)氧化	超(微)滤	保安过滤器	反渗透(纳滤)	
									反渗透	纳滤
设备运行记录	设备名称									
	运行情况									
	开机时间									
	关机时间									
备注	进水量/m ³									
	出水量/m ³									
填表人:(签名)		审核人:(签名)				填表日期: 年 月 日				

A.2 巡回检查记录见表 A.2。

表 A.2 巡回检查记录

检查位置:				设备或单元名称:	
巡视人(签名)	巡视日期	巡查时间	职位	巡查记录	备注
填表人:(签名)		审核人:(签名)		填表日期: 年 月 日	

A.3 水质检测记录见表 A.3。

表 A.3 水质检测记录

水质检测	检测指标	调节设施	生物处理	混凝澄清 (沉淀)	介质过滤	臭氧 (催化)氧化	超(微)滤	保安 过滤器	纳滤	反渗透
	色度									
	SS									
	pH									
	碱度									
	硬度									
	COD									
	氯离子									
	电导率									
	总氮									
	溶解性									
	总固体									
取样人员(签名)										
化验人员(签名)										
填表人:(签名)		审核人:(签名)				填表日期: 年 月 日				

A.4 药剂使用记录见表 A.4。

表 A.4 药剂使用记录

使用记录	生物处理	调节与均质	混凝澄清 (沉淀)	臭氧(催化) 氧化	超(微)滤	保安过滤器	反渗透(纳滤)	
							反渗透	纳滤
药剂名称								
投放时间								
投放量								
填表人:(签名)		审核人:(签名)				填表日期: 年 月 日		

A.5 日常维修保养记录见表 A.5。

表 A.5 日常维修保养记录

时间	维修保养内容	维修耗用情况	品保员(签名)	备注
填表人:(签名)		审核人:(签名)		填表日期: 年 月 日

A.6 大修和更换记录见表 A.6。

表 A.6 大修和更换记录

申请人		申请部门	
项目编号		申请日期	
产品批次号		设备号	
更换/维修原因			
申请部门领导意见：		签名：	
主管部门领导审批(必要时)：		签名：	
采购部门处理情况及意见	签名：		
申请部门确认	签名：		
备注			

A.8 交接班记录见表 A.8。

表 A.8 交接班记录

日期	年 月 日	班次		交班人员	(接班人签字)
一、工艺运行情况					
二、设备运行情况					
三、药剂投加情况					
四、安全情况					
五、其他工作交接					
交接是否清楚	清楚 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/>			接班人员	(接班人签字)

附 录 B
(资料性)
设施故障排查与处理方法

B.1 生物处理设施

生物处理设施故障排查与处理方法见表 B.1。

表 B.1 生物处理设施故障排查与处理方法

	故障表现	故障排查	处理方法
活性污泥法	曝气池有臭味	曝气池供氧不足,DO 值低,出水氨氮较高等	增加供氧
	污泥发黑	曝气池 DO 值过低,有机物厌氧分解释放出硫化氢与铁作用生成硫化亚铁	增加供氧或提高回流比
	污泥变白	丝状菌或固着型纤毛虫大量繁殖	调整营养配比或增加供养
		进水 pH 过低,丝状霉菌大量生成	提高进水 pH
	曝气池表面出现浮渣似厚粥覆盖于表面	浮渣中诺卡氏菌或纤发菌过量生长,或进水中洗涤剂含量过高	清除浮渣,增加排泥
	曝气池泡沫过多,色白	进水中洗涤剂过多	滴加消泡剂
	曝气池泡沫不易破碎,发粘	进水负荷过高,有机物分解不完全	降低负荷
	曝气池泡沫茶色或灰色	污泥老化,泥龄过长,污泥解絮附于泡沫上	增加排泥
膜生物反应器(MBR)	故障表现	故障排查	处理方法
	曝气空气达不到标准量	鼓风机故障	检查鼓风机
		曝气管堵塞或破裂	清洗曝气管或更换
	透过水量减少或跨膜压差上升	部分膜堵塞	进行药洗
		曝气异常,向上气流不足,膜丝冲刷和抖动不充分	调整曝气量
		生物池活性污泥异常	改善污泥性状,调整污泥排放量
			阻止异常成分流入(油分等)
	透过水的悬浊成分增多	调整生化需氧量(BOD)负荷	
		营养物调整(添加碳、氮、磷等)	
		膜丝或软管损坏	检查膜丝或集水管的导流管
透过水的悬浊成分增多	透过水的配管管线泄漏	修复或更换	
	透过侧生长有细菌	对透过水管路进行有效氯浓度为 100 mg/L~200 mg/L 的次氯酸钠清洗	

B.2 混凝澄清(沉淀)设施

混凝澄清(沉淀)设施故障排查与处理方法见表 B.2。

表 B.2 混凝澄清(沉淀)设施故障排查与处理方法

故障表现	故障排查	处理方法
絮体不下沉	混凝剂配比问题	经烧杯实验后调整加药比例
上清液浑浊	排泥不及时	及时排泥
泥水分离不彻底	斜板损坏或斜管堵塞	更换斜板或清除斜管堵塞
泥水分离不彻底	排泥管堵塞	疏通排泥管
排泥不畅	排泥泵故障	检修或更换

B.3 超(微)滤设施

超(微)滤设施故障排查与处理方法见表 B.3。

表 B.3 超(微)滤设施故障排查与处理方法

故障表现	故障排查	处理方法
产水水质下降	检查是否有断丝	膜完整性检测, 修补或更换
进水压力上升, 产水量下降	生物污堵	非氧化性氧化杀菌
压差逐渐升高	有机污堵	化学清洗(碱洗)
压差迅速升高	无机结垢	加强化学清洗

B.4 反渗透(纳滤)设施

反渗透(纳滤)设施故障排查与处理方法见表 B.4。

表 B.4 反渗透(纳滤)设施故障排查与处理方法

故障表现	故障排查	处理方法
系统压降降低、进水压力降低、脱盐率降低	O 型圈泄漏	更换 O 型圈
系统压降降低、进水压力降低、脱盐率迅速降低	膜组件泄漏	拆开检查并重新安装
系统压降迅速升高、进水压力迅速升高、脱盐率降低	生物污堵	非氧化性氧化杀菌
系统压降逐渐升高、进水压力升高、脱盐率降低	有机污堵	碱洗
系统压降迅速升高、进水压力升高、脱盐率降低	无机结垢	检查运行参数及化学清洗
系统压降降低、进水压力降低、脱盐率降低	膜氧化损伤	检查还原剂投加系统, 更换损坏的膜元件