UDC

中华人民共和国行业标准

CJJ

CJJ 252－2016

P

备案号 J 2283－2016

城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程

Technical specification for operation, maintenance and safety of municipal wastewater reclaimation facilities

最新标准官方首发群：141160466

最新标准 定期更新 | 资源共享 有求必应

2016－11－15 发布　　2017－05－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程

Technical specification for operation, maintenance and safety of municipal wastewater reclaimation facilities

CJJ 252－2016

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2016 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部
公　　告

第1366号

住房城乡建设部关于发布行业标准《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》的公告

现批准《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》为行业标准，编号为CJJ 252－2016，自2017年5月1日起实施。其中第3.5.1、4.7.3、4.7.6、4.8.10条为强制性条文，必须严格执行。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016年11月15日

前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发2013年工程建设标准规范制订修订计划的通知》（建标［2013］6号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 基本规定；3. 水量、水质及监测；4. 设施运行与维护；5. 设备运行与维护；6. 安全。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由北京城市排水集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城市排水集团有限责任公司（地址：北京市车公庄大街北里乙37号；邮编：100044）。

本规程主编单位：北京城市排水集团有限责任公司
天津中水有限公司

本规程参编单位：国家城市给水排水工程技术研究中心
中国城镇供排水协会排水专业委员会
清华大学
中国科学院生态环境研究中心
北京工业大学
北京市市政工程设计研究总院有限公司
天津排水管理处
昆明滇池水务股份有限公司

天津市市政工程设计研究院

本规程主要起草人员：李魁晓　杨向平　张　麟　黎　艳
阜　崴　郑　江　蒋　勇　白　宇
刘达克　唐福生　李殿海　李育宏
郑兴灿　胡洪营　李　军　李振川
赵乐军　翟　明　贾松涛　张　昱
翟家骥　尚　巍　张　逢　高　琼
姜　威　马卫国　谢继荣　沈文刚
何　伟　曹志立　李秀敏　刘其宏
王进民　曹仲宏

本规程主要审查人员：王洪臣　唐建国　赵利君　厉彦松
李树苑　李成江　张迎五　何文杰
朱雁伯　石凤林　王春顺　何建平

目　　次

1　总则 …… 1
2　基本规定 …… 2
2.1　运行管理 …… 2
2.2　技术指标 …… 2
2.3　生产记录 …… 3
2.4　设备台账 …… 3
2.5　报表 …… 4
3　水量、水质及监测 …… 5
3.1　水量计量 …… 5
3.2　水质及检测 …… 5
3.3　化验室 …… 7
3.4　在线监测 …… 7
3.5　净水药剂及材料 …… 8
4　设施运行与维护 …… 10
4.1　混凝 …… 10
4.2　沉淀 …… 10
4.3　介质过滤 …… 11
4.4　硝化反硝化滤池 …… 14
4.5　膜过滤 …… 16
4.6　臭氧氧化 …… 21
4.7　消毒 …… 23
4.8　清水池 …… 27
4.9　输配泵站 …… 27
5　设备运行与维护 …… 29
5.1　一般规定 …… 29

5.2 水泵 …… 29
5.3 鼓风机 …… 30
5.4 空气压缩机 …… 31
5.5 混合、反应搅拌设备 …… 32
5.6 计量泵 …… 32
5.7 电机 …… 32
5.8 电气 …… 33
5.9 自控系统 …… 34
5.10 仪器仪表 …… 35
6 安全 …… 36
6.1 安全管理 …… 36
6.2 作业安全 …… 36
6.3 应急预案 …… 37
本规程用词说明 …… 38
引用标准名录 …… 39
附：条文说明 …… 41

Contents

1 General Provisions ····· 1
2 Basic Requirements ····· 2
2.1 Operation Management ····· 2
2.2 Technical Index ····· 2
2.3 Operation Record ····· 3
2.4 Equipment Management Accounting ····· 3
2.5 Scheming and Statistic Record ····· 4
3 Water Quantity and Quality Monitoring ····· 5
3.1 Water Quantity and Meterage ····· 5
3.2 Water Quality Monitoring ····· 5
3.3 Laboratory ····· 7
3.4 Online Monitoring ····· 7
3.5 Water Purification Chemical and Material ····· 8
4 Operation and Maintenance of Facility ····· 10
4.1 Mix and Flocculation ····· 10
4.2 Precipitation ····· 10
4.3 Media Filter ····· 11
4.4 Nitrification and Denitrification Filter Tank ····· 14
4.5 Membrane Process ····· 16
4.6 Ozone Oxidation Process ····· 21
4.7 Disinfection ····· 23
4.8 Clean Water Tank ····· 27
4.9 Distribution Pump Station ····· 27
5 Operation and Maintenance of Equipment ····· 29
5.1 General Requirements ····· 29

5.2 Water Pump ····· 29
5.3 Air-blower ····· 30
5.4 Air Compressor ····· 31
5.5 Blender ····· 32
5.6 Metering Pump ····· 32
5.7 Motor ····· 32
5.8 Electric ····· 33
5.9 Auto Control ····· 34
5.10 Instrumentation ····· 35
6 Safety ····· 36
6.1 Safety Management ····· 36
6.2 Safety of Operation ····· 36
6.3 Emergency Plans ····· 37
Explanation of Wording in This Specification ····· 38
List of Quoted Standards ····· 39
Addition: Explanation of Provisions ····· 41

1 总　　则

1.0.1 为提高城镇污水再生利用设施运行、维护和安全管理水平，确保污水再生利用设施稳定、安全运行，提供合格的再生水，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于以城镇污水或污水处理厂二级处理出水为水源的城镇污水再生利用设施的运行、维护与安全管理。

1.0.3 城镇污水再生利用设施的运行、维护及安全，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

最新标准官方首发群：141160466

最新标准 定期更新 | 资源共享 有求必应

2 基本规定

2.1 运行管理

2.1.1 城镇污水再生利用设施管理单位应制定管理制度、工作流程、操作规程和应急预案，并应定期修订。

2.1.2 城镇污水再生利用设施操作人员应经培训考核合格后上岗。

2.1.3 城镇污水再生利用设施管理单位应建立日、月、季、年度运行报表和运行报告制度。

2.1.4 城镇污水再生利用设施管理单位应计量能源和材料的消耗，并应做好各项生产指标的统计，进行成本核算。

2.1.5 城镇污水再生利用设施管理单位应与污水处理运行单位建立沟通联动机制。

2.1.6 城镇污水再生利用设施管理单位应与用户建立沟通和反馈机制，当供水出现异常时，应提前通知用户。

2.2 技术指标

2.2.1 城镇污水再生利用设施的进出水水量和水质应符合设计要求，可根据用户需求进行调整。

2.2.2 污泥宜与城镇污水处理厂污泥统一处理处置，并应达到现行国家标准《城镇污水处理厂污泥泥质》GB 24188 的有关规定。

2.2.3 厂界大气污染物排放标准应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 的有关规定。

2.2.4 厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

2.2.5 设施、设备、仪器、仪表年度完好率应达 95％以上。

2.3 生产记录

2.3.1 运行记录、报表的内容、格式应统一。

2.3.2 生产运行记录应真实，宜进行电子版数据备份，并应包括下列内容：

1 药剂及材料消耗记录；

2 药剂库存记录；

3 运行工艺控制参数记录；

4 化验结果报告和原始记录；

5 各类设备、仪器、仪表运行记录。

2.3.3 运行记录应及时、真实、准确、完整，不得使用简语和方言。

2.3.4 每班应有真实、准确、字迹清晰且用碳素墨水笔填写的值班记录和运行日志，并应由责任人签字。

2.3.5 记录和日志应由相关人员审核无误并签名确认后方可按月归档。

2.3.6 交班人员应做好巡视维护、工艺及机组运行、责任区卫生及随班各种工具使用情况等记录。

2.3.7 接班人员应对交班情况做接班意见记录及班前安全讲话。

2.3.8 交、接班双方应对规定内容逐项交接，双方确认无误后方可签字。

2.4 设备台账

2.4.1 应建立健全电气、仪表及机械设备台账。

2.4.2 设备台账应包括下列内容：

1 电气、仪表、机械设备安装及维护说明书；

2 电气、仪表、机械设备累计运行台时记录；

3 电气、仪表、机械设备维修及保养记录；

4 电气、仪表、机械设备、备件等库存记录；

5 设备点检记录。

2.5 报　　表

2.5.1　城镇污水再生利用设施管理单位应执行计划、统计报表和报告制度。

2.5.2　报表应按月、季度、年填报，并应经审批、签字、盖章后方可报出。

2.5.3　报表内容应包括生产指标报表、运行成本报表、能源及药剂消耗报表、工艺控制报表及运行分析等。

2.5.4　计划报表应反映进出水水量、进出水水质、再生水产水率、能源材料消耗量、维护维修项目和资金预算等运营指标。

2.5.5　统计报表应依据生产运行及维护、维修记录，反映城镇污水再生利用设施运行情况。

2.5.6　中控室应结合进出水量和水质、用电量、材料消耗量及在线工艺运行参数等，生成报表、绘制参数曲线，并保留一年。

2.5.7　自控系统应配备重要数据电子档生成功能，电子档应设置专用服务器或其他数据存储手段长期保存。

2.5.8　报告制度应包括对生产运营计划执行情况、安全生产、设施和设备维护、大修及更新、信息上报和财务年度预、决算等进行的月、季度、年分析报告。

3 水量、水质及监测

3.1 水 量 计 量

3.1.1 城镇污水再生利用设施应对处理水量、产水量和供水量进行连续计量，并应传送至指定地点。

3.1.2 城镇污水再生利用设施供水量可根据用户需求进行调整，最大供水量应满足设计文件规定。

3.1.3 宜每日定时计算上一日处理水量、产水量和供水量。

3.1.4 再生水处理水量宜按进水量计算。

3.2 水质及检测

3.2.1 城镇污水再生利用设施管理单位应对进、出水质进行检测，水质应符合设计文件规定。

3.2.2 再生水为混合多用途使用时，检测项目和频率应按最严格标准执行。

3.2.3 城镇污水再生利用设施应配备与供水规模和水质要求相适应的检测人员和仪器设备，可与具备检测资质的机构共同承担水质检验工作。

3.2.4 城镇污水再生利用设施应在总进水和总出水口设置水样监测点，并应根据工艺运行控制需求设置其他监测点。

3.2.5 水质采样的设计、组织应符合现行行业标准《水质 采样方案设计技术规定》HJ 495 和《水质 采样技术指导》HJ 494 的有关规定。样品保存应符合现行行业标准《水质 采样样品的保存和管理技术规定》HJ 493 的有关规定。

3.2.6 根据城镇污水再生利用设施水源不同，进水水质应按现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 或现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ 343 进行检测。

供水水质检测方法应符合现行国家标准《城市污水再生利用　城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用　景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用　地下水回灌水质》GB/T 19772、《城市污水再生利用　工业用水水质》GB/T 19923 和《城市污水再生利用　农田灌溉用水水质》GB 20922 的有关规定。

3.2.7　供水水质检测项目和频率应根据再生水用途确定，并应满足工艺运行管理需要，可按表 3.2.7 中的规定确定。

表 3.2.7　再生水水质检测项目和频率

	序号	检测项目	检测频率		
			城市杂用水	景观环境用水	工业用水
常规检测项目	1	pH 值	每日一次	每周一次	每日一次
	2	色度	每日一次	每日一次	每日一次
	3	嗅	每日一次	—	—
	4	总磷	—	每日一次	每日一次
	5	总余氯	每日两次	每日一次	每日一次
	6	浊度	每日两次	每日一次	每日一次
	7	SS	—	每周一次	每日一次
特殊检测项目	8	氨氮	每周一次	每周一次	每日一次
	9	溶解氧	每日一次	每日一次	—
	10	TDS	每周一次	—	每日一次
	11	COD_{Cr}	—	—	每日一次
	12	总大肠菌群	每周三次	—	—
	13	粪大肠菌群	—	每日一次	每日一次
	14	LAS	每周一次	每周一次	自定
	15	铁	每周一次	—	自定
	16	锰	每周一次	—	自定
	17	总氮	—	每周一次	—
	18	BOD_5	每周一次	每周一次	每日一次

续表 3.2.7

	序号	检测项目	检测频率		
			城市杂用水	景观环境用水	工业用水
特殊检测项目	19	石油类	—	每周一次	自定
	20	总碱度	—	—	自定
	21	总硬度	—	—	自定
	22	氯化物	—	—	自定
	23	硫酸盐	—	—	自定
	24	二氧化硅	—	—	自定

3.2.8 再生水的出水水质检测项目应由常规检测项目和根据再生水不同用途选用的非常规检测项目组成。常规检测项目包括pH值、色度、浊度、BOD_5、氨氮、粪大肠菌群和余氯，非常规检测项目包括重金属、石油类、总氮、总磷和用水途径的特定水质指标。

3.3 化 验 室

3.3.1 应根据水质检测要求，配备相应的检测人员和仪器设备。

3.3.2 应建立健全水质资料档案。

3.3.3 应规范水质检测制度，并应及时出具水质检测报告。

3.3.4 应对净水药剂、消毒剂等原材料进行质量检验。

3.3.5 应规范水质检测仪器、设备、化验药剂的购置、配备、使用和管理。

3.3.6 应建立健全质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

3.3.7 应实行内部质量控制和外部质量控制。

3.3.8 计量仪器和器具应按计量机构的规定定期进行计量检定，日常使用过程中应定期进行校验和维护。

3.4 在 线 监 测

3.4.1 城镇污水再生利用设施出水口应在线监测浊度、余氯、

流量等指标，宜加强水质综合安全指标监测。

3.4.2 水质在线监测数据应传至中心控制室。在线数据不能实时传至中心控制室时，运行管理人员应及时查看，记录并反馈在线仪表数据。

3.4.3 在线仪表设备应有专人定期校验和维护。

3.4.4 在线仪表读数波动较大时，应及时检修或增加校对次数。

3.4.5 城镇污水再生利用设施进、出水水质在线监测及预警系统应运行正常，并应制定应对水质变化的应急预案。

3.5 净水药剂及材料

3.5.1 城镇污水再生利用设施使用的水处理材料及药剂，应具有产品合格证及化验报告，并应执行索证及验收制度。

3.5.2 每批药剂及材料进厂时或久存后投入使用前应抽检，未检验或检验不合格的产品，不得投入使用。

3.5.3 主要净水药剂及材料的检测项目和检测方法应符合表3.5.3的规定。

表3.5.3 主要净水药剂及材料的检测项目和检测方法

原材料种类	原材料名称	检测项目	检测方法
混凝剂、絮凝剂	聚合氯化铝	氧化铝、盐基度、密度、水不溶物、pH值、氨态氮、砷、铅、镉、汞、六价铬	《生活饮用水用聚氯化铝》GB 15892
	硫酸铝	氧化铝的质量分数、pH值、不溶物的质量分数、铁的质量分数、铅的质量分数、砷的质量分数、汞的质量分数、铬（六价）的质量分数、镉的质量分数	《水处理剂　硫酸铝》HG 2227

续表 3.5.3

原材料种类	原材料名称	检测项目	检测方法
氧化剂、消毒剂	二氧化氯	二氧化氯的质量分数、密度、pH 值、砷的质量分数、铅的质量分数	《稳定性二氧化氯溶液》GB/T 20783
	液氯	三氯化氮、氢含量	《工业用液氯》GB 5138
	漂白粉	有效氯、水分、总氯量与有效氯之差、热稳定系数	《漂白粉》HG/T 2496
过滤（吸附）材料	无烟煤滤料、活性炭、石英砂滤料、高密度矿石滤料、砾石承托料、高密度矿石承托料、陶粒、火山岩、膨胀黏土	破碎率、磨损率、密度、含泥量、密度小于 2g/cm^3 的轻物质含量（石英砂滤料）、灼烧减量（石英砂滤料）、盐酸可溶率、筛分、明显扁平、细长颗粒含量（承托料）、密度大于 1.8g/cm^3 的重物质含量（无烟煤滤料）、含硅物质（石英砂滤料）	《水处理用滤料》CJ/T 43 《水处理用人工陶粒滤料》CJ/T 299

4 设施运行与维护

4.1 混　　凝

4.1.1 药剂种类、投加量和投加顺序应根据进水水质和结合烧杯实验确定，并应在运行过程中调整优化。

4.1.2 应连续、均匀投加药剂，并应充分混合。

4.1.3 混合时间宜控制在(30～60)s，平均速度梯度宜控制在(500～1000)s^{-1}。

4.1.4 絮凝反应时间宜控制在(15～30)min，平均速度梯度宜控制在(20～70)s^{-1}。

4.1.5 当采用高分子絮凝剂预处理高浊度水时，混合不宜过于剧烈。

4.1.6 应定时观测絮凝池和出水处絮凝效果，颗粒应具备较好的沉降性能。

4.1.7 应定期观测絮凝池絮体沉积情况，如有积泥应及时清除。

4.1.8 应定时检查电机、变速箱、搅拌装置及其运行情况，并应定期保养。

4.1.9 混合絮凝设施应定期清空维修。

4.2 沉　　淀

4.2.1 应定期观测沉淀池进、出水情况，并应及时调整加药量及排泥频次。

4.2.2 斜管/斜板沉淀池启动与排水运行时，应缓慢调节水量。

4.2.3 应定期清理斜管/斜板表面及内部沉积的絮体、泥渣。

4.2.4 沉淀池出口宜设质量控制点，浊度宜控制在 5NTU 以下或悬浮固体（SS）控制在 10mg/L 以下。

4.2.5 沉淀池宜采取避光设施，减少藻类滋生。当藻类较多时，

可采用机械或药剂控制藻类。

4.2.6 应按计划要求维护、检修机械、电气及仪表自控等设备仪表，金属部件应采取防腐措施。

4.3 介质过滤

4.3.1 介质过滤的运行与维护应符合下列规定：

1 滤池进水悬浮固体（*SS*）浓度宜进行实时在线监测。

2 进水前应确认相关设备、阀门和自控仪表处于正常工作状态。

3 应根据滤池水头损失或过滤时间进行反冲洗，反冲洗周期不宜超过设计最大值。

4 反冲洗的方式宜采用气冲、气水联合冲洗和水冲洗。

5 反冲洗时滤池液面应布气均匀。

最新标准官方首发群：141160466

6 应根据设计要求确定工艺运行参数，并应根据运行情况进行调整优化。

最新标准 定期更新 资源共享 有求必应

7 滤池大修应包括下列内容：

1）检查滤料、承托层、集水滤管、滤板、滤头等，更换损坏件。

2）构筑物、设备、控制阀门、管道等的恢复性检修，金属部件的防腐处理和排水槽水平调整。

8 应定时检查阀门、冲洗设备、电气仪表等的运行状况，并应进行润滑和清扫。应每月对阀门、冲洗设备、电气仪表等检查维修一次。

9 应每年对阀门、冲洗设备、电气仪表等解体修理一次或部分更换，并应油漆铁件一次。

10 滤池相关的构筑物和机械设备，大修周期不应超过5年。

11 当滤池停用一周以上时，应将滤池水放空。滤池再次启动时，应反冲后进入运行状态。

4.3.2 普通快滤池的运行与维护除应符合本规程第4.3.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 平均滤速宜控制在 10m/h 以下，并应保持滤速稳定。

2 滤池水洗反冲洗强度宜为(12～15)L/(m^2 · s)，冲洗时滤料膨胀率宜为 30%～40%。

3 气水冲洗的气压应根据冲洗效果而定，不得超压。压力调准后，应恒压运行。

4 应定期对滤池滤层做抽样检查和测定，当含泥量大于 3%时，应进行滤料清洗或更换。

5 应每季度测量一次砂层厚度，当砂层厚度下降 10%时，应及时补砂。

6 滤池发生下列情况时应立即大修：

1）滤池冲洗不均匀，大量漏砂；

2）过滤性能差，滤后水浊度长期超标；

3）结构损坏等。

4.3.3 V 形滤池的运行与维护除应符合本规程第 4.3.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 滤池应采用均质专用石英砂滤料，有效粒径宜为(0.9～1.3)mm，不均匀系数 K_{80} 宜为 1.4～1.6，滤层厚度宜为(1.0～1.3)m，滤速宜控制在 10m/h 以下。

2 反冲洗方式、强度应符合下列规定：

1）表面扫洗：强度宜为(2～3)L/(m^2 · s)；

2）单独气冲：强度宜为(13～17)L/(m^2 · s)，历时宜为(2～4)min；

3）气水冲洗：气冲强度宜为(13～17)L/(m^2 · s)，水冲强度宜为(2～3)L/(m^2 · s)，历时宜为(3～4)min；

4）单独水冲：强度宜为(4～6)L/(m^2 · s)，历时宜为(3～4)min。

3 运行时滤层上水深宜大于 1.2m。

4 滤池新装滤料后，应对滤料冲洗两次以上，经检测滤后水合格后方能投入使用。

5 滤池初用或冲洗后进水时，池中水位不得低于排水槽，

严禁暴露砂层。

4.3.4 滤布滤池的运行与维护除应符合本规程第4.3.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 全天平均进水悬浮固体（SS）不宜大于30mg/L，瞬时进水悬浮固体（SS）不应大于50mg/L。

2 水力负荷不宜大于15$m^3/(m^2 \cdot h)$。

3 反冲洗周期应根据进水水质、滤池液位及运行时间确定。反冲洗转速宜为（0.5～1）r/min。反冲洗水量宜为处理水量的1%。

4 应定时检查滤布滤池吸泥泵、电气仪表及附属设备运行状况，并做好设备、环境的清洁工作及传动部位的保养工作。

5 应定期检查滤布，发现破损应及时更换。

6 长时间停运时，应将滤布滤池内充满水，使滤布处于浸没状态。严寒及寒冷地区应采取防止设施冰冻的措施。

4.3.5 转盘过滤的运行与维护除应符合本规程第4.3.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 转盘过滤器全天平均进水悬浮固体（SS）不宜大于30mg/L，瞬时进水悬浮固体（SS）不宜大于80mg/L。

2 水力负荷不宜大于17$m^3/(m^2 \cdot h)$。

3 初次启动时，应缓慢进水，过滤器内外水位差应小于450mm。反冲洗周期应根据进水水质、中心转鼓液位及运行时间确定。

4 冲洗时间宜占运行时间的1%～3%，反冲洗水量宜为处理水量的0.5%～2%。

5 应定期对转盘进行检查，发现破损及时更换。

6 严寒及寒冷地区应采取防止设施冰冻的措施。

4.3.6 纤维束过滤的运行与维护除应符合本规程第4.3.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 应根据实际运行情况，定期清理排水槽、滤板及钢件上的藻类及微生物。

2 长期停运时应根据操作手册进行保养。

3 滤池初始运行阻力上升时，应进行强制清洗。

4 应每半年或1年对滤池进行下列检查：

1）滤料密度调节装置连接部位的紧固件是否有松动；

2）滤池的上滤板是否有断裂等损坏情况，上滤板是否倾斜；

3）运行和反冲洗时上滤板是否严重倾斜；

4）每年应对滤池内部进行检查，检查布水布气系统是否有松脱断裂现象，下滤板是否有松动脱落现象，当发现滤池内部件有损坏情况应立即停止运行并通知厂家维修。

4.4 硝化反硝化滤池

4.4.1 硝化反硝化滤池的运行与维护应符合下列规定：

1 应定期监测进水悬浮固体（*SS*）。

2 定期清理和维护预处理设施。

3 正常运行时滤料粒径、级配及滤层厚度应符合设计要求。滤料投加过程中应顺序检查滤头、承托层、滤料层布气均匀性。

4 应观察滤池出水的澄清度、滤料表面生物膜的颜色、状态、气味等变化情况。

5 应根据进水水质、水量和滤池水头损失、运行时长或滤后水的水质，确定反冲洗方式、周期、强度及时间。

6 滤池反冲洗废水可直接过滤处理后回用。

7 应定期清理出水堰口积留的污物。

8 应定期对滤池的布水布气系统进行检修和清理。

9 应定时检查阀门、冲洗设备、电气仪表等的运行状况，并进行润滑和清扫，保持环境卫生和设备清洁；应每月对阀门、冲洗设备、电气仪表等检查维修一次。

10 滤料的检测应符合本规程第3.5节的规定。

4.4.2 硝化滤池的运行维护除应符合本规程第4.4.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 启动可采用直接培养挂膜或接种培养挂膜的方式。

2 运行参数除应符合设计要求外，可按表 4.4.2 中的规定确定。

表 4.4.2 硝化滤池运行参数

项目	滤速 (m/h)	溶解氧 (mg/L)	气洗强度 [L/(m²·s)]	水洗强度 [L/(m²·s)]	冲洗历时 (min)	膨胀率 (%)
参数	3～6	4～6	10～15	5.0～8.5	15～20	5～10

3 启动时，在连续曝气的情况下，进水量宜控制在设计水量的 1/4，逐步提高进水水量和处理负荷至满负荷。

4 启动运行应定期观察生物膜中的原生动物和后生动物，直至滤池处理效果达到设计要求。

5 应根据运行中的具体情况调整硝化滤池供气量。

6 应定期检测进出水浊度、氨氮等指标。

7 应根据进水氨氮负荷、温度等因素的变化调整进水、曝气量、反冲洗周期等参数。

4.4.3 反硝化滤池的运行维护除应符合本规程第 4.4.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 启动可采用直接培养挂膜的方式，逐步提高进水水量和处理负荷，直至系统正常运行。

2 运行参数除应符合设计要求外，可按表 4.4.3 确定。

表 4.4.3 反硝化滤池运行参数

	滤料	滤速 (m/h)	气洗强度 [L/(m²·s)]	气水联合冲洗强度 [L/(m²·s)]		水洗强度 [L/(m²·s)]	冲洗历时 (min)	反冲洗周期 (h)
				气	水			
普通反硝化	陶粒火山岩	8～10	10～30	10～20	5～6	6～8	40～60	12～24
深床反硝化	石英砂	5～6	20～30	15～25	3～4	5	释氮 2～5 冲洗 20～30	24～48

3 碳源投加应根据进水水质及出水水质要求实时控制，应连续监测进水溶解氧浓度、进出水硝酸盐浓度作为调整碳源投加量依据。

4 可根据反硝化滤池水面气泡产生情况初步判断脱氮处理效果。

5 水温较低时，宜适当降低滤速。

4.5 膜 过 滤

4.5.1 膜过滤系统的运行与维护应符合下列规定：

1 启动前预处理设备应正常运行，出水水质达到膜系统进水要求。

2 启动前膜组件、膜池及管道等应清洗干净。

3 首次启动应将膜组件内保护液冲洗干净。

4 启动时应按操作步骤缓慢增加流量达到设定值。

5 自动运行膜系统的启动过程应符合各工艺设备、阀门等的开启流程，并应监测膜池液位。

6 应定时现场巡视，核查运行步序，记录运行参数，发现报警和异常应及时处置。

7 应根据进出水水质和水量情况设定膜系统运行参数。

8 反冲洗及化学清洗前应确认系统符合清洗要求。

9 化学清洗前应分析工艺参数，根据分析结果和操作手册选择清洗药剂和清洗方式。

10 化学清洗的频次和强度可根据膜污染情况和供水负荷进行调整。

11 化学清洗时应详细记录参数，清洗完成后，应冲净系统内剩余药液。

12 化学清洗废液应中和后排放。

13 化学清洗后跨膜压差无法恢复至设定值，应根据污染物分析结果确定清洗药剂和清洗方式，再次进行清洗。

14 应定期测试膜组件完整性，发现问题及时隔离或修补。

15 应定期检查和维修膜架、膜壳、布气管道及出气孔。

16 膜池内壁防腐应定期检查和维修，维修后应进行满水试验，并应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

17 每年宜对膜进行性能检测及评价。每年应定期进行膜丝抽样检测，评价膜寿命，根据检测评价结果制定膜更换计划。

18 停运期间，膜组件应湿态保存，并按运行手册要求进行保护性操作。

19 库存膜元件应采用保护液密封保存，置于常温或低温处，避免阳光直射，冬季应防冻。

4.5.2 膜生物反应器的运行与维护除应符合本规程第 4.5.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 膜格栅的运行维护应符合下列规定：

1） 超细格栅等预处理设备应正常运行，及时清理栅渣；格栅故障时，应及时调整进水量，不得溢流。

2） 应每周检查格栅反冲洗喷头并清洗。

2 膜池的运行和维护应符合下列规定：

1） 应监测和控制进水中的强酸、强碱、氧化剂、动植物油、矿物油等影响膜性能的物质。

2） 不得使用硅油系列消泡剂。

3） 应避免水力负荷冲击，可通过系统联动保持进水水量稳定。

4） 膜池正常运行宜采用间歇运行，运行(7～12)min，停(30～60)s。

5） 应根据跨膜压差增速控制污泥浓度、擦洗方式、反冲洗频率、反冲洗强度，维持稳定的膜通量。

6） 膜池运行宜采用恒通量运行，中空纤维膜通量宜为(10～25)L/(m^2 · h)。

7） 采用中空纤维膜时，膜池污泥浓度可控制在(6000～12000)mg/L，不宜大于 12000mg/L；采用板式膜时，

膜池污泥浓度不宜大于15000mg/L；污泥浓度超过上述最大值后，应降低水量。

8）跨膜压差宜控制在30kPa以下。

9）膜擦洗可采用变气量等节能方式进行。

10）应每日测定跨膜压差、水量、污泥浓度、曝气量及回流比等参数，并记录。

11）封闭式膜池应每周查看膜架、管道连接情况。

12）定期查看膜组器积泥、膜丝破损情况及曝气设施堵塞情况。

13）定期清理膜组件缠绕物，对膜组件进行气密性检测。

14）膜池每3个月清空1次，泥沙不得淤积。

15）玻璃、金属等尖锐物品不得落入池中。

16）应按设计压差采用时间队列定时反冲洗，控制反冲洗频次和反冲洗压力，不得急速加压。

3 维护性清洗应符合下列规定：

1）维护性清洗周期不宜超过7d。

2）常用清洗药剂包括柠檬酸、次氯酸钠和碱液。

3）应每月检查加药口，药剂不得结晶堵塞。

4）维护性清洗宜在线进行。

5）维护性清洗无法恢复设定的跨膜压差时，应进行恢复性化学清洗。

4 恢复性清洗应符合下列规定：

1）恢复性清洗周期不宜超过6个月。

2）应根据膜污染情况选定药剂种类和浓度；可选用柠檬酸等酸性药剂及次氯酸钠、氢氧化钠等碱性药剂。

3）湿法膜清洗不宜使用强碱性药剂。

4）清洗后的废液应中和与处理。

5）离线清洗应符合膜厂商要求，膜组件应采取防冻、防风、防晒及保湿措施。

4.5.3 超（微）滤膜系统的运行与维护应符合下列规定：

1 应每日监测进水浊度和悬浮固体（SS），定期校正进水在线浊度计。

2 进水絮凝剂投加量宜控制在(1～3)mg/L(以 Al 计)。

3 微絮凝工艺投药点应根据水力停留时间、膜孔径、膜形式等实际情况确定。

4 进水宜进行预加氯，有效氯宜为(2～4)mg/L。

5 启动前应核查机械、电气、自控、仪表等设备状态，压缩空气压力、反冲洗及化学清洗水池液位、进水水质等工艺参数，确保符合启动要求。

6 超（微）滤运行时的产水率不宜小于 90%。

7 应根据进水水质调整保安过滤器的清洗频次和清洗强度。

8 超（微）滤膜运行参数应符合设计要求，可按表 4.5.3 确定：

表 4.5.3 超（微）滤膜运行参数

过膜压差（kPa）	反冲周期（min）	反冲洗时间（min）	曝气强度［m^3/(m^2 · h)］	水冲强度［m^3/(m^2 · h)］	化学反冲洗周期（d）	化学清洗周期（d）
浸没式 20～35，最高不超过 65	20～40	2～3	0.15～0.40	0.05～0.09	1～4	6～12
干式膜 20～65					＜1	＜30

9 超（微）滤膜的运行过程中应根据水温的变化，及时根据跨膜压差调整膜通量的设定值。

10 超滤系统反冲洗频次和强度可根据进水水质设定。

11 超（微）滤系统的反冲洗储水池应每日补氯消毒。

12 可在反冲洗水中投加次氯酸钠增强反冲洗效果。

13 因故障报警停止运行时，应排除故障后，按工艺流程重新启动。

14 浸没式超（微）滤系统，当产水流量不稳定时，应排查抽真空设备、阀门、产水管软连接等。

15 超（微）滤产水浊度超标时，应检查浊度仪表、密封件严密程度、膜丝断丝率等。

16 正压超（微）滤系统，进出水压力异常时，应排查管路、阀门、膜组件等，系统内应无憋压、泄压点。

17 超（微）滤化学清洗应记录清洗前后跨膜压差、配药浓度、药剂种类、清洗方式、清洗时间、液位变化等参数。

4.5.4 反渗透系统的运行与维护应符合下列规定：

1 应定期检测预处理水质，不合格的预处理水不得进入反渗透系统。

2 保安过滤器和清洗过滤器应正常运行并按设计值控制流速，不应超流速运行。

3 应根据进水水质调整阻垢剂和亚硫酸氢钠的投加量。

4 反渗透设备运行初期出水脱盐率应大于97%。

5 反渗透系统首次启动或长时间停用，启动前应检查各设备是否处于正常状态，阀门是否处于正确位置，并用合格的预处理出水进行系统低压、低流量冲洗。高压泵启动后应缓慢打开高压泵出口控制阀，均匀升高浓水流量至正常值，缓慢关闭浓水控制阀，调整浓水排放量到达系统设计值，系统运行不得超过设计上限。

6 首次启动运行前应将膜组件内保护液冲洗干净，进行1h产水排放后再正式启用。

7 一级两段反渗透系统产水率宜为70%～75%。

8 反渗透进水储池应定期消毒，正常运行时水位不得低于设计最小值，并对液位进行连续监测。

9 运行中不得产生背压。

10 应按先高压泵后加药泵的顺序停机，停机后立即用产水冲洗。

11 运行中，出现下列情况应进行化学清洗：

1）渗透通量变化超过设计值的10%～15%并呈下降趋势；

2）系统进水压力增加超过设计值的10%～15%；

3）压差增加超过设计值的10%～15%；

4）系统脱盐率下降1%～2%；

12 化学清洗前后应记录滤液流量、进水流量、反渗透进水压力、各段浓水压力、进水电导率、滤液电导率等参数。

13 应根据运行情况调整反渗透进水高压泵频率。

14 反渗透的冲洗水可根据工艺需要加酸或加碱。

15 反渗透膜组件应定期进行出水电导检查和膜组件抽样检查。

16 反渗透浓水应妥善处置。

4.6 臭氧氧化

4.6.1 臭氧发生器及尾气破坏设备运行维护应符合下列规定：

1 臭氧发生系统应由经过专业培训的人员按操作手册要求进行操作。

2 臭氧发生器供气气源应符合现行行业标准《水处理用臭氧发生器》CJ/T 322的有关规定。

3 臭氧发生器启动前，与其配套的供气设备、冷却设备、尾气处理设备、自控设备及监控设备状态应完好正常，臭氧气体输送管道及接触池内的布气系统应畅通。

4 臭氧发生器的开启应滞后于臭氧气源系统，进气流量、压力、温度、露点等符合发生器进气要求时，方可启动发生器放电程序。

5 关闭臭氧发生器后，应对气体流路继续吹扫，气体流路应中无残留臭氧，臭氧气体不得泄露。

6 应每日检查系统管路是否有泄露、损坏，以及各种阀门和仪表的运行状况，发现问题做好记录，并进行维护，定期进行必要的清洁和保养工作。

7 应每日观察臭氧发生器运行过程中的电流、电压、功率、频率，产气浓度，流量、压力，臭氧供气压力、温度、露点、浓度，冷却水压力、温度、流量，并做好记录。

8 系统运行时，臭氧发生器设备间和尾气破坏设备间内通风设备应处于工作状态，室内环境温度不应大于40℃。

9 应定期校准臭氧浓度探测报警装置。系统运行时，接触池尾气浓度不得高于0.1mg/L，臭氧发生器设备间和尾气破坏设备间臭氧浓度应低于0.16mg/m^3。

10 应根据臭氧发生装置的实际供气量适时调节尾气抽气风机抽气量。

11 臭氧发生设备、循环冷却装置及尾气破坏设备大修周期、项目、内容及质量应符合设备制造商维护手册上的规定。

12 冷却循环系统管路应畅通无泄漏。

13 应定期检查臭氧发生器进气过滤器滤芯，污染严重时应立即更换。

14 冬季或臭氧发生器长时间待机，应排净系统内的水。

4.6.2 臭氧接触池的运行与维护应符合下列规定：

1 臭氧接触池上方呼吸阀应处于正常状态。

2 接触池抽气风机应运转正常。

3 每（1～3）年应放空清洗和检修臭氧接触池。

4 臭氧接触池排空清洗或维修前，进气和尾气排放管路应已切断。切断进气和尾气管路之前，应先用压缩空气将曝气系统及池内剩余臭氧气体吹扫干净。

5 检修臭氧接触池应包括内壁、池底、池顶、伸缩缝、压力人孔，除臭氧发生系统外的布气盘、扩散管，重新油漆铁件。应检查所有阀门是否正常，法兰密封圈是否破损或老化，以及池内曝气管路是否移位或松动。

6 臭氧接触池大修后，应进行满水试验，并对地上部分进行外观检查，发生漏水、渗水，应立即修补。

4.6.3 以脱色、除嗅为目的的臭氧氧化工艺的运行应符合下列

规定：

1 臭氧氧化工艺出水色度不宜大于10度，出水嗅味应无不快感。

2 臭氧氧化工艺后设有生物处理环节时，出水余臭氧浓度应控制在0.2mg/L以下。

3 臭氧投量宜为(3～8)mg/L，接触时间宜为(5～10)min。

4.6.4 以消毒为目的的臭氧氧化工艺的运行应符合下列规定：

1 臭氧消毒出水余臭氧宜控制在(0.1～0.5)mg/L。

2 臭氧投量应根据用户要求、处理水量、水质等因素进行调整。

3 臭氧消毒接触时间宜为(10～20)min。

4 臭氧消毒出水在管网输配时应投加次氯酸钠。

4.7 消　　毒

4.7.1 污水再生利用设施的消毒工艺应符合下列规定：

1 消毒工艺进水水质应符合设计要求。

2 消毒剂的投加量应根据进、出水水质及受纳水体环境或用户要求等实际情况，通过消毒试验进行确定，并根据处理水量、pH值、水温和接触时间等参数进行调整。

3 应设置消毒效果控制点，各控制点应每小时检测一次或自动监测，消毒剂余量应达到控制点设定值。

4 消毒剂加注管应保持必要的入水深度，消毒剂不得外溢。

5 应每月清洗转子流量计、水射器，检查维修过滤罐、控制阀、压力表等。

6 操作人员应戴防护手套和眼镜。

7 消毒剂采用压力投加时，应定期清洗加药泵或计量泵。

8 液氯、次氯酸钠、氯酸钠、盐酸等消毒药剂运输单位应有危险品运输资质。

4.7.2 液氯消毒除应符合本规程第4.7.1条的规定外，尚应符合下列规定：

1 液氯消毒游离氯与水体接触时间应大于 30min。

2 投加氯气所使用水射器的水压应大于 0.3MPa。

3 应每周检查一次报警器及漏氯吸收装置与漏氯检测仪表的有效联动功能，并启动一次手动装置，检查其是否处于正常状态。

4 应每月检查并维护漏氯检测仪一次，每周对防护用具检查一次。

5 应制定液氯泄漏紧急处理预案。

6 重新启用加氯设施时，应按加氯间投产运行的检查和验收方案进行。

7 氯瓶的使用应符合下列规定：

1） 氯瓶的管理应符合现行国家标准《氯气安全规程》GB 11984 的有关规定；

2） 开、关氯瓶阀时，应使用专用扳手，用力均匀，不得锤击，同时进行检漏；

3） 加氯设施较长时间停置，应将氯瓶妥善处置。

8 应每日检查加氯系统设备，发现泄漏或异常及时处理。

9 输氯系统管道阀门，应每季度检修吹扫一次，每年检查修理一次。

10 加氯房、氯库的墙面，应 3 年清刷一次，门窗油漆一次，铁件应每年进行油漆防腐处理。

11 泄氯吸收装置应符合下列规定：

1） 用于中和的氢氧化钠溶液浓度应保持在 12%以上，且溶液不应结晶结块；

2） 用氯化亚铁进行还原的溶液中应有足够的铁件；

3） 吸收系统采用探测、报警、吸收液泵、风机联动的装置，应先启动吸收液泵再启动风机；

4） 风机风量应满足气体循环次数（8～12）次/h；

5） 泄氯报警仪设定值应为 0.1ppm；

6） 泄氯报警仪探头应整洁、灵敏；

7）泄氯吸收装置应每周联动一次。

4.7.3 氯库的漏氯检测报警装置及防护用具必须完好有效。

4.7.4 采用次氯酸钠消毒除应符合本规程第 4.7.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 应每日观察次氯酸钠储存设施中次氯酸钠液位，次氯酸钠储存量宜为（5～7）d 的用量。

2 投加次氯酸钠的设备、管道更换或维修时应采用耐次氯酸钠腐蚀的材料。

3 应定期检定次氯酸钠加注时配置的计量器具，采用高位罐加转子流量计时，应定期清洗转子流量计计量管。

4 应每日测定次氯酸钠的含氯浓度。

5 每季度应对次氯酸钠投加管路进行清洗。

4.7.5 采用二氧化氯消毒时除应符合本规程第 4.7.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 固体氯酸钠应单独存放，且与设备间的距离不得小于 5m，库房应通风阴凉。

2 开机前应检查防爆口，防爆口应畅通并处于开启状态。

3 开机前应检查水浴补水阀是否开启、水浴箱中自来水是否充足。

4 应定期清洗二氧化氯原料罐口闸阀中的过滤网。

5 停机时加药泵停止工作后，设备应运行 30min 后，方可关闭进水。

6 停机时，应关闭加热器电源。

4.7.6 在搬运和配制氯酸钠过程中，严禁用金属器件锤击或摔击，严禁明火。

4.7.7 采用臭氧消毒时应符合本规程第 4.6 节的规定。

4.7.8 采用紫外线消毒时除应符合本规程第 4.7.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 紫外线消毒进水透射率应大于 30%，悬浮固体（*SS*）浓度不应大于 10mg/L，浊度不应大于 5NTU。进水水质不符合要

求时，宜优化或增设预处理工艺。

2 不应使用铁盐作为混凝沉淀药剂。

3 设备灯源模块和控制柜应可靠接地。

4 反应器内水位达不到设备运行水位时，不得开启设备。

5 紫外线有效剂量验证测试方法可按现行国家标准《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837 的有关规定执行。

6 紫外灯在峰值流量和运行寿命终点时，紫外线有效剂量不应低于 80mJ/cm^2。

7 除采用有效剂量验证法外，宜采用生物验证剂量的方法对紫外线消毒剂量进行补充验证，验证微生物宜使用 MS2 噬菌体。

8 应满足溢流堰前的有效水位。

9 应每日检查控制面板显示的系统组件状态和报警情况，检查在线传感器，流量计、紫外传感器和数据记录装置。

10 紫外线强度、UVT、灯管状态、流量宜每 4h 记录一次。

11 紫外灯模块宜设有自动清洗装置。无自动清洗装置时，应进行人工清洗。

12 纯机械式自动清洗系统清洗频率应为(10～30)min/次，应每(0.5～1)年更换清洗头。

13 机械加化学式自动清洗系统清洗频率应每日 1 次，并应每 5 年更换清洗头。

14 紫外模块应具备备用电源或不间断电源。

15 每月满足验证剂量所需的水质条件应大于 95%。

16 在紫外灯模块维护操作前，灯管应冷却，设备应与水分离。

17 反应器中紫外传感器应每月校准一次。

18 紫外灯管应根据厂商提供的灯管衰减性质，确定更换频率。

19 灯管更换后，损坏的灯管应送回制造厂商或汞金属回收

工厂。

20 应定期清除溢流堰前的渠内淤泥。

4.8 清 水 池

4.8.1 清水池液位宜采用在线液位计连续监测，不得超上限或下限水位运行。

4.8.2 加氯设施应稳定运行，应满足清水池中的余氯浓度要求。

4.8.3 应每年对清水池进行检查，观测和记录池底、池壁沉积物、附着物状况。

4.8.4 清水池应定期排空清洗，清洗完毕经消毒合格后方能蓄水。

4.8.5 清水池放空时，应按照操作规程进行。

4.8.6 应定期对液位计、余氯计等仪表进行校验。

4.8.7 池体及闸/阀、护栏、爬梯、仪表孔、照明、通气孔、人孔、管道、支架和盖板等应定期检查、维修及防腐。

4.8.8 清水池大修后，应进行满水试验，发生漏水、渗水及时修补，地上部分应进行外观检查。

4.8.9 清水池应采取防止雨水、污水倒流和渗透的措施，四周应排水通畅。

4.8.10 清水池的排空管道、溢流管道严禁直接与下水道连通。

4.9 输 配 泵 站

4.9.1 泵站应建立巡回检查制度，发现异常应立即上报并采取相应措施。

4.9.2 泵站应建立一套应急联络机制及应急预案。

4.9.3 泵站的运行应根据调度指令调整水泵台数或供水压力，水量、水压应满足用户要求。

4.9.4 瞬间流量或压力较大变化时，应及时与调度人员联系，不得擅自进行开关泵、升降压等影响供水安全及稳定的操作。

4.9.5 突然断电或设备发生重大事故时，运行人员应立即上报

并启动应急预案。

4.9.6 应按相关规定定期对仪表进行维护和校验。

4.9.7 运行管理、操作和维护人员应掌握再生水管网及附属设施位置；明确管网及附属设施的运行、维护要求及技术指标。

4.9.8 主要干线、放水口及重要用户端设置的在线压力、流量监控系统应稳定运行。

5 设备运行与维护

5.1 一 般 规 定

5.1.1 应对每类设备制定安全操作规程。

5.1.2 应建立设备管理体系并健全设备使用、维护保养、维修、评估及档案等管理制度。

5.1.3 应根据设备说明书、操作手册编制安全操作规程并组织人员培训，通过考核后上岗。

5.1.4 操作人员应熟悉设备结构和性能，按设备安全操作规程进行作业。

5.1.5 应定时对设备巡视检查，定期维护保养，按计划维修。

5.1.6 应建立合理的备品和备件库。

5.1.7 应做好设备运行、维护保养及维修记录并应及时存档。

5.2 水　　泵

5.2.1 开机前集水井液位应高于最低保护液位。

5.2.2 新装或大修后的泵首次启动前，应进行安装精度检查，盘车或点动。

5.2.3 启动时水泵叶轮不得空转和倒转，应注意声音、振动情况，并应观察电流变化。

5.2.4 运行时应定时巡视检查，记录电流、电压、流量、温度等参数，观察振动、声音情况，发现参数变化应及时处理并记录。

5.2.5 运转中轴承温度不得超过 80℃，轴承温升不应超过环境温度 35℃。

5.2.6 更换机械密封件时不得损伤轴和密封面。

5.2.7 应定期检测水泵振动情况，振动不应超过相关标准

要求。

5.2.8 应及时清除叶轮、阀门、管道的堵塞物。

5.2.9 水泵运行中出现异常情况时应立即停机，分析原因、判明故障、做好记录并及时上报。

5.2.10 停泵时出水不得倒流。当出水管路无止回阀时，应先关闭出水阀门，然后停泵。变频泵停泵时应先降频，达到设定频率后缓慢关闭出水阀，然后停泵。

5.2.11 不宜频繁启停泵，启停间隔宜在 5min 以上。

5.2.12 长期停用的水泵，应定期盘车或者点动。

5.2.13 水泵安装后应固定电缆，定期检查电缆、导杆及附属装置。

5.2.14 应定期清理集水井，杂物不得堵塞水泵。

5.2.15 吊装潜水泵时，不得直接牵提电缆。

5.2.16 应观察气室和油室泄漏指示，及时更换油室的油脂。

5.2.17 干式泵启动前应开启进水阀门、关闭出水阀门、泵内满水、放气阀使用正常。

5.2.18 干式泵启动运行达到设定频率，压力表、电流表显示稳定后，应缓慢开启出水阀。

5.2.19 干式泵运转过程中，每次巡视应观察仪表读数、填料室滴水、振动和声音等情况，发现异常应及时处理。

5.3 鼓 风 机

5.3.1 开机前应检查电源、空气管路、仪表等是否正常。

5.3.2 新装、长期停运及大修后的鼓风机启动前应盘车或点动。

5.3.3 正常运行时，出口压力不应超过设计值。

5.3.4 应定时巡视检查设备运行状态是否正常，并应记录电压、电流、风压、流量、空气温度等参数。

5.3.5 应定期检测鼓风机运行的噪声和振动，发现异常应立即采取措施。

5.3.6 每年应定期检查附属保护装置、仪表、放空阀、止回

阀等。

5.3.7 每月应定期检查油位，油位应介于最大和最小刻度之间。

5.3.8 每月应定期检查进风过滤设施，过滤阻力超过限定值时应进行清洗或更换。

5.3.9 应定期检查消声设施和设备，对不能满足消声要求的应及时修理或更换。

5.3.10 首次运行 500h 后应更换润滑油。每年或每运行 6000h 后应进行检测，并应根据油样的检测结果确定更换润滑油。

5.3.11 风机发生强烈振动、异常噪声、轴承温升超过允许值等情况应立即停车。

5.3.12 鼓风机应按操作手册定期保养。

5.3.13 长期停用的鼓风机应定期盘车，并应更换原停止角度。

5.3.14 罗茨鼓风机开机时应打开放空阀后再启动风机，30s 后无异常现象，应打开空气出口阀并关闭放空阀。

5.3.15 罗茨鼓风机关机时，应打开放空阀，关机后应关闭空气出口阀。

5.3.16 离心鼓风机开机前应确认风机导叶开启度。

5.3.17 开启数台离心风机时，应先开一台，待空载运转正常后再开另一台。

5.3.18 应定期检查通风廊道、定期更换空气过滤器的滤料。

5.3.19 长期停用的水冷却鼓风机，应将积水放空。

5.4 空气压缩机

5.4.1 空气压缩机吸入的空气应洁净。

5.4.2 启动前，出气管路应接口牢固，仪表和安全阀应工作正常。

5.4.3 运行过程中，应巡视检查出气温度、出气压力、噪声，发现异常情况，及时处理；安全阀动作时，应分析超压原因，及时排除故障。

5.4.4 运行过程中，应每日定时排放储气罐凝结水。

5.4.5 应每日检查空气滤清器、油过滤器、油位、油管等，发现问题应及时处理。

5.4.6 应定期检查皮带松紧和磨损程度，并应及时更换。

5.4.7 应定期检测安全阀。

5.5 混合、反应搅拌设备

5.5.1 新装或者大修后重新投入运行的搅拌机，应先点动试运转，叶轮运转方向应正确。

5.5.2 运行中应定时巡检，观察油位、振动、声音和机架是否变形。

5.5.3 应每年定期检查桨叶、紧固件、轴承、密封、电缆绝缘等。

5.5.4 搅拌设备出现异响或振动，应分析原因、判断异响声音或振动位置，并应及时解决。

5.5.5 长期停用的搅拌设备应定期点动运行。

5.5.6 潜水搅拌器运行中不得调整角度。

5.6 计 量 泵

5.6.1 启动前应检查储药池的药量、出口阀门、电源、气源等。

5.6.2 巡视过程应注意泵体异常声响、管道连接处泄漏和流量变化，并应根据流量变化调整背压阀。

5.6.3 停泵后应将出药口阀门关闭。

5.6.4 应每月检查药液过滤器污堵和化学药液渗漏情况。

5.6.5 设备检修时应佩带橡胶手套、护目镜等防护用品。

5.6.6 气动隔膜泵运行时气源应洁净；停泵时应先关闭气源后切断流体。

5.7 电 机

5.7.1 电机应在额定电压的±5%范围内运行。

5.7.2 在不同温度下，电机运行电流应符合表 5.7.2 的规定。

表 5.7.2 电机运行电流

冷却空气（进风）温度（℃）	≤25	30	35	40	45	50
允许运行电流（A）相当额定电流 I_m 的倍数	1.08	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85

5.7.3 运行中应每日定时检查电机轴承温度、声音及散热装置。

5.7.4 运行中有下列异常情况时，应立即停机：

1 电机绕阻温度或轴承温度超过允许值。

2 电机及控制系统发生打火或冒烟。

3 电机剧烈振动或电机拖动的机械设备发生故障。

4 缺相运行。

5 影响设备正常运行的其他突发事故。

5.7.5 运行中发生跳闸时，在未查明原因前，不得合闸。

5.8 电　　气

5.8.1 电气的运行与维护应符合现行行业标准《电业安全工作规程（电力线路部分）》DL 409 的有关规定。

5.8.2 应由持有高、低压等电气操作职业资格证的人员进行值班、巡检及维修等工作。

5.8.3 应每日定时对变配电设施、设备及其周围环境进行巡视检查并应做好记录。

5.8.4 变配电设施内应有通风、降温、防潮、抗霉、防腐措施。

5.8.5 应执行交接班制度，填写和检查设施设备运行记录与交接班记录。不得在倒闸操作过程或事故处理过程中交接班。

5.8.6 变电室送、断电，应执行“倒闸操作票”制度。

5.8.7 电气操作人员上岗前应穿戴防护服、绝缘鞋、绝缘手套，并携带规定的安全操作器具。

5.8.8 线路或设备停电检修时，应设置警示牌并根据实际情况安装临时接地线。

5.8.9 应每年定期进行变配电系统清扫，并应定期检查接地装置并摇测接地电阻。

5.8.10 清扫工作应按计划进行，宜选择负荷低、影响小的时段。

5.8.11 应定期进行高压预防性试验和二次继电保护装置校验，并应保存校验报告。

5.8.12 当供电电源、配电系统或重要变配电设备出现严重故障时，应启动应急预案。

5.8.13 应定期对防护用品进行绝缘检测。

5.8.14 电气设计说明、产品资料、变更图纸、竣工验收等文件应完整，并应妥善保存、规范使用。

5.9 自控系统

5.9.1 自控系统应覆盖再生水生产全过程，并应设置不同权限级别的用户名和口令，按不同的权限进行管理和操作。

5.9.2 自控系统运行管理应符合下列规定：

1 应根据生产工艺的要求及时调整运行参数设定值；

2 手动操作时，应符合系统设备的先后开停顺序要求；

3 重要软件、数据等应定期存储备份。不得在上位机安装无关软件。

5.9.3 自控系统维护保养应符合下列规定：

1 应定时检查自控系统设备工作状态、网络速度、运行参数、各功能模块，并记录；

2 应定期对执行器、驱动器的动作开关、执行机构进行检查、调整与维护；

3 应定期对控制柜进行清洁、除尘、干燥、紧固并及时更换损耗性器件；

4 视频监控系统应连续运行，定期检查、调整与维护保养；

5 自控设计说明、竣工验收、变更图纸、产品资料等重要文件应完整，并应妥善保存、规范使用。

5.10 仪 器 仪 表

5.10.1 应制定包括仪表维护、检定、修理、记录和存档等内容的管理规定。

5.10.2 仪器仪表的维护保养应符合下列规定：

1 应定期清洁传感器，并对零点和量程进行标定；

2 应保持各部件完整、清洁，铭牌、标记、铅封完好；

3 应由持有专业证件的人员进行检修；

4 应定期按检定规程、说明书进行检定或采用对比法进行验证，合格后方能投入使用；

5 国家强制检定的仪器、仪表，应按期送技术监督部门检定。

6 安　全

6.1 安全管理

6.1.1 应建立完整的安全管理责任体系。

6.1.2 应建立健全安全管理制度、安全操作规程及安全应急预案。

6.1.3 应定期对职工进行安全教育，新职工上岗前应进行三级安全教育。

6.1.4 应定期进行安全检查和考核，对发现的问题应及时整改。

6.1.5 应建立健全安全档案，落实安全档案管理。

6.2 作业安全

6.2.1 电气、设备作业应符合现行国家标准《国家电气设备安全技术规范》GB 19517、《电业安全工作规程（电力线路部分）》DL 409—2005 和《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787 的有关规定。

6.2.2 压力容器、起重机械等特种设备的安全管理应符合现行国家标准《压力容器　第 1 部分：通用要求》GB 150.1 和《起重机械安全规程》GB 6067.1～6067.7 的有关规定。

6.2.3 应定期对消防器材进行检查、更新。

6.2.4 危险作业应执行操作票等安全管理制度。

6.2.5 有限空间维修维护作业应符合国家现行标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958、《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 和现行国家职业卫生标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定。

6.2.6 有风险的设备设施及危险工作场所应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 和《安全色》GB 2893 的有

关规定设置安全标志。

6.2.7 安全防护设施设备与用品应按相关安全规定专项管理。

6.2.8 构（建）筑物护栏及扶梯应牢固可靠，水池护栏上应配备救生圈、安全绳等救生器具，并应定期检查和更换。

6.2.9 危险化学品和有毒有害化学品应单独隔离储存。

6.2.10 危险化学品罐区及加药间应配备防护器具，操作时应佩戴防护器具。

6.2.11 进入易燃易爆品区域前应释放身体静电，不得携带手机、打火机、火柴等，在规定的范围内不得进行动火、动土等作业。

6.2.12 雷雨天气，不宜进行室外作业。大风天气不宜进行高处作业和动火作业，雨雪天气应有防滑措施。

6.3 应急预案

6.3.1 应根据风险评估结果制定相关应急预案，并应按规定备案。

6.3.2 应每年至少组织一次应急预案演练并评估演练效果。

6.3.3 应根据机构变化和预案演练评估结果等情况修订预案。预案应每3年至少修订一次并记录归档。

6.3.4 应按预案的要求配备相应的物资及装备，建立使用台账，并应定期检查和维护。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

2 《压力容器　第1部分：通用要求》GB 150.1

3 《安全色》GB 2893

4 《安全标志及其使用导则》GB 2894

5 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787

6 《工业用液氯》GB 5138

7 《起重机械安全规程》GB/T 6067.1～16067.7

8 《缺氧危险作业安全规程》GB 8958

9 《氯气安全规程》GB 11984

10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

11 《生活饮用水用聚氯化铝》GB 15892

12 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918

13 《城市污水再生利用　城市杂用水水质》GB/T 18920

14 《城市污水再生利用　景观环境用水水质》GB/T 18921

15 《国家电气设备安全技术规范》GB 19517

16 《城市污水再生利用　地下水回灌水质》GB/T 19772

17 《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837

18 《城市污水再生利用　工业用水水质》GB/T 19923

19 《稳定性二氧化氯溶液》GB/T 20783

20 《城市污水再生利用　农田灌溉用水水质》GB 20922

21 《城镇污水处理厂污泥泥质》GB 24188

22 《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205

23 《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6

24 《电业安全工作规程（电力线路部分）》DL 409

最新标准官方首发群：141160466
最新标准 定期更新 | 资源共享 有求必应

25 《水处理用滤料》CJ/T 43
26 《水处理用人工陶粒滤料》CJ/T 299
27 《水处理用臭氧发生器》CJ/T 322
28 《污水排入城市下水道水质标准》CJ 343
29 《水质采样　样品的保存和管理技术规定》HJ 493
30 《水质　采样技术指导》HJ 494
31 《水质　采样方案设计技术规定》HJ 495
32 《水处理剂　硫酸铝》HG 2227
33 《漂白粉》HG/T 2496

中华人民共和国行业标准

城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程

CJJ 252－2016

条 文 说 明

制 订 说 明

《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》CJJ 252－2016 经住房和城乡建设部 2016 年 11 月 15 日以第 1366 号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组对我国城镇污水再生利用设施运行、维护及安全管理进行了调查研究，总结了近年来再生水生产领域一些新工艺、新技术和新设备应用的实践经验，从水量、水质和监测、设施运行与维护、设备运行与维护、安全等方面分别作了规定。

为便于广大设计、施工、管理等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目　　次

1　总则…… 45
2　基本规定…… 47
2.1　运行管理…… 47
2.2　技术指标…… 47
2.3　生产记录…… 48
2.5　报表 …… 48
3　水量、水质及监测…… 50
3.1　水量计量…… 50
3.2　水质及检测 …… 50
3.3　化验室 …… 50
3.4　在线监测…… 51
3.5　净水药剂及材料 …… 52
4　设施运行与维护…… 53
4.1　混凝 …… 53
4.2　沉淀 …… 53
4.3　介质过滤…… 53
4.4　硝化反硝化滤池 …… 56
4.5　膜过滤 …… 59
4.6　臭氧氧化…… 64
4.7　消毒 …… 67
4.8　清水池 …… 70
5　设备运行与维护…… 72
5.1　一般规定…… 72
5.2　水泵 …… 72
5.8　电气 …… 73

6 安全…… 75
6.1 安全管理…… 75
6.2 作业安全…… 75
6.3 应急预案…… 75

1 总　则

1.0.1 本条为编制本规程的宗旨和目的。近年来随着城市规模的扩大，许多地区水资源短缺问题日益突出。城市污水再生利用是缓解水资源短缺的有效途径之一，为了解决水资源短缺问题，很多城市开展了污水再生利用工程的建设和运行。2006 年原建设部颁布了《城市污水再生利用技术政策》，2012 年底发布了《城镇污水再生利用技术指南》，上述政策及指南实施以来，对全国城镇污水再生利用设施的管理工作起到了重要作用，带动了城镇污水再生利用设施的建设和发展，2010 年城镇污水再生利用率已超过 10%。为了提高再生水的水质，许多城镇污水再生利用设施采用新型的处理工艺和工艺组合以期达到合格的再生水水质指标要求，显然原有的技术政策及指南已经不能满足各地的需要，一大批采用新技术、新工艺、新设备的新建或升级改造的城镇污水再生利用设施急需运行维护和安全方面的标准，因此本规程的编制是非常必要和及时的。本规程的编制充分考虑了我国污水再生利用的现状和发展。

1.0.2 本规程的适用范围主要为以城镇污水或污水处理厂二级处理出水为水源的城镇再生水生产企业运行、维护与安全管理。城镇污水再生利用设施原水水源主要有两类，一类是前端有污水处理厂，城镇污水再生利用设施是以污水处理厂出水为水源进行深度处理，达到再生水水质要求。另一类是以 MBR 为代表的城镇污水再生利用设施，该类型城镇污水再生利用设施是以城镇污水作为水源，经过处理后出水可以直接达到再生水水质要求。

1.0.3 城镇污水再生利用设施运行维护和安全管理工作除给水排水专业外还涉及许多工种和岗位，如电气、机械、暖通、化验等，这些专业都有许多相关的国家和行业标准，例如《电业安全

工作规程》DL 408、《电力变压器运行规程》DL/T 572、《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城市污水再生利用　分类》GB/T 18919 等。

2 基本规定

2.1 运行管理

2.1.2 运行操作、维护及管理人员应掌握污水再生利用工艺和设施、设备的运行、维护要求及技术指标。

2.1.3 按照月度、季度、年度进行计划和统计分析工作。

2.1.4 针对药剂消耗、能源消耗、出厂水水质等主要参数，应制定工艺调整的工作制度及流程。根据实际情况，制定应急工艺调整的预案。

2.1.5 城镇污水再生利用设施管理单位应与上游污水处理厂建立沟通联动机制，当污水处理厂有影响下游水质水量的工艺调整或维修时，污水再生利用设施管理单位应提前准备，共同应对水质、水量的波动。

2.2 技术指标

2.2.1 城镇污水再生利用设施以城镇污水处理厂出水为水源时，其水质指标应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918 的有关规定，并应符合城镇污水再生利用设施设计进水水质要求。以城镇污水作为水源时，其水质指标应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ 343 的有关规定，并应符合城镇污水再生利用设施设计进水水质要求。

2.2.5 城镇污水再生利用设施所有的处理设施、设备、仪器、仪表的完好，是再生水水量和水质达标的根本保证。在实际运行中，考虑到各种客观条件所限以及运行管理方法、安全操作水平、维护保养等因素，规定其完好率应达 95％以上。同时，再生水的供水水压可参照自来水相关标准执行。

2.3 生 产 记 录

2.3.1 本条文规定了运行记录、报表的基本要求，运行记录可根据实际需要设置，报表要符合有关统计规定及要求。

2.3.2 本条文规定了各类记录和报告的管理，应做到妥善保管、存放有序、查找方便；装订材料应符合存放要求，达到“实用、整洁、美观”。应定期检查记录和报告的管理情况，对破损的资料及时修补、复制或做其他技术处理。

2.5 报　　表

2.5.1 本条文规定了城镇污水再生利用设施应执行计划、统计报表和报告制度。计划报表全面反映城镇污水再生利用设施年度各项计划生产指标，一般分为年度计划报表、季度计划报表和月度计划报表；季度计划报表和月度计划报表中的各项指标是由年度计划指标分解及当时的实际情况分析、预测制定。城镇污水再生利用设施统计年报见表1。

表1　城镇污水再生利用设施（城镇再生水厂）统计年报

（年度）

	指　　标	单　位	数　值
再生水处理	运行天数	天	
	再生水处理量	（万 m^3）	
	日均再生水处理量	（万 m^3）	
	总耗电量	（万 kWh）	
	生产耗电量	（万 kWh）	
	生产水单耗	（kWh / m^3）	
	平均进水 *COD*	（mg/L）	
	混凝剂用量	（t）	
	混凝剂投配率	（mg/L）	
	消毒剂用量	（t）	
	消毒剂投配率	（mg/L）	
	外加碳源药剂用量	（t）	
	外加碳源药剂投配率	（mg/L）	

续表 1

	指　　标		单　位	数　值
再生水利用	再生水总利用量		（万 m^3）	
	工业利用再生水		（万 m^3）	
	农业利用再生水		（万 m^3）	
	环境利用再生水		（万 m^3）	
	市政杂用	洗车	（万 m^3）	
		居民冲厕	（万 m^3）	
		绿化	（万 m^3）	
		环卫	（万 m^3）	
		施工	（万 m^3）	
	其　　他		（万 m^3）	
备注				

3 水量、水质及监测

3.1 水 量 计 量

3.1.1、3.1.2 城镇污水再生利用设施的进出水水量和水质应符合设计要求，供水量可以根据用户需求进行调整。

3.2 水质及检测

3.2.3 检测人员应具有必要的资格和条件，必须经过水质检验、测试专业技术培训，获得相应的操作技能等级资格证书。具备检测资质的机构承担出厂水和管网水水质监测工作时，城镇污水再生利用设施管理单位需与其签订委托合同。

3.2.4、3.2.5 总进水采用混合样或瞬时样，工艺控制和出水口宜采用瞬时样。确保监测点能涵盖整个再生水处理工艺系统，当生产需要、工艺调整或水质异常变化时，可适当增加监测点和检测项目。

3.2.6、3.2.7 根据再生水用途不同，现行国家标准《城市污水再生利用 分类》GB/T 18919、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923、《城市污水再生利用 地下水回灌水质》GB/T 19772、《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922 和《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499 分别对再生水水质及检测方法作出规定。

3.3 化 验 室

3.3.2 凡是水质检测工作程序中形成的有关文件资料都应列入归档范围。需要归档的水质资料主要包括水质检测方法、水质化

验原始记录、水质分析化验汇总、仪器设备使用台账及需要保密的技术资料等。每一个监测项目都应有完整的原始记录。当日的样品应在当日内完成检测（BOD_5除外）。对检测的原始数据，应进行复审。

3.3.3 可根据各城镇污水再生利用设施的特点建立水质监控与沟通上报机制，以便发现水质问题后及时解决，确保稳定、优质、安全供水。

3.3.4 化验室可进行小试试验，包括混凝试验、臭氧试验、加氯试验等，根据水质变化情况，通过试验提供投放药剂参考标准。

3.3.5 仪器设备需要建立验收制度，制定操作规程和维护保养制度。大型精密仪器必须建立技术档案。

3.3.7 内部质量控制包括检测人员和结果报送人员在上岗工作之前，应接受专业职业技能培训，并取得资格证书，持证上岗；化验室应定期采用标样、加标回收率、仪器和人员比对等方法进行内部质量检验与控制。外部质量控制包括中心实验室应取得计量资质认证或认可。

3.3.8 本条规定水质检测过程涉及的仪器首次使用前须经计量行政部门所属或者授权的计量检定机构强检，使用过程中也应进行周期检定，首次强检和周期检定合格后方能使用。

根据《中华人民共和国计量法》第2章第9条规定部门和企事业单位使用的最高计量标准的器具，以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面列入强制检定目录的工作计量器具，实行强制检定。

强制检定的实施部门为计量行政部门所属或者授权的计量检定机构，再生水生产单位在安装计量器具前必须检查确认器具已经检定并合格，未经强检合格的计量器具不得投入安装使用。

3.4 在 线 监 测

3.4.1 本条规定了城镇污水再生利用设施应在出水口设置自动

监测仪器，以便及时监测出水水质并指导生产。远传装置的设置可实现实时监控，便于及时发现问题，采取措施，确保供水的安全性。可选择水质综合毒性（即水对生物的影响）在线监测系统对直接进入环境的再生水进行监测。

3.5 净水药剂及材料

3.5.1 本条规定确保污水再生利用设施所使用设备及原材料的可靠性及安全性。本条为强制性条文，由于污水再生利用设施的输配水及使用具有供水特性，因此参照了建设部令第156号《城市供水水质管理规定》第9条：净水剂及与制水有关的材料等实施生产许可证管理的，城市供水单位应当选用获证企业的产品。

实施的方法主要是对所使用的药剂材料等进行定期检查。

4 设施运行与维护

4.1 混　凝

4.1.1 进水温度低，可适当增加混凝剂或助凝剂的投加量。

4.1.3、4.1.4 混凝工艺运行时的推荐工艺运行参数，鉴于全国各城镇污水再生利用设施混凝工艺的多样化，各城镇污水再生利用设施也可根据自身工艺特点对以上工艺参数加以调整。

4.2 沉　淀

4.2.1 沉淀阶段只针对已形成的、形态良好的絮体沉淀分离，应在加药絮凝阶段调整控制以保障混凝反应效果。

4.3 介质过滤

4.3.1 本条是对介质过滤工艺的运行维护等作出的规定，其中：

1 二级出水悬浮固体（SS）在20mg/L以上时，会直接影响滤池的过滤效果，为保证滤后水达到指标，例如，滤后水悬浮固体（SS）低于5mg/L，还需要对二级出水进行预处理。经过预处理之后，水中的颗粒性质和过滤效果等均有不同程度的改变。

2 确认各种阀门处于正常工作状态；检查通用或专用设备，并进行带负荷运转，测试其能力；正式进水前应对滤料进行反冲洗，要求冲洗到清洁为止。

3 反冲洗周期应根据进水水质、水头损失、滤后水浑浊度、运行时间确定。反冲洗强度应根据进水水质、滤后水浑浊度、滤料的漏失情况确定。

4 气水联合反冲洗的清洗效果比单独水冲洗或者气冲洗后水冲洗效果要好。气水反冲洗初期，水以最小流态化的流量和气

共同进入滤池，从滤料层达到滤池表面，空气扰动可以增加系统能量，减少反冲洗用水量。例如：要达到相同的清洗效果，1.5mm的无烟煤滤料需要在29m³/(m²·h)反冲洗水量和70m³/(m²·h)的空气量条件下清洗，如果单独水清洗，反冲洗水量将上升到70 m³/(m²·h)；1.5mm石英砂滤料需要37m³/(m²·h)反冲洗水量和110m³/(m²·h)的空气量条件下清洗。如果单独水冲洗，需要110m³/(m²·h)的反冲洗水量。气水共同冲洗降低了反冲洗水量。传统的水冲洗方式可能导致滤床成层，也就是小粒径的滤料聚集到滤池表面，大粒径的滤料到滤池底部，这样固体颗粒快速聚集在滤池表面，缩短滤池的运行时间。而气水联合冲洗中滤料不会呈流化状态，所以滤料不会混杂，清洗后的滤层一般能达到净产水量95%以上。

10 大修考虑的原则为：①滤池冲洗不均匀，大量滤料流失。②过滤性能差，滤后水浊度长期超标。③结构损坏等。

4.3.2 本条是对普通快滤池工艺的运行维护等做出的规定，其中：

前端设置沉淀池时，滤池的滤速可采用(6～8)m/h，反冲洗周期在(24～30)h。采用微絮凝过滤时，滤速在(5～7)m/h，反冲洗周期(8～12)h。直接过滤时，滤速应控制在6m/h以下，反冲洗周期(24～36)h。二级出水经过混凝沉淀后，絮凝体间结合较为牢固，可以适当提高滤速，一般双层滤料重力滤池可以选择在(5～15)m/h，单层滤料滤池的滤速宜为(4～6)m/h；对于接触过滤或者絮凝过滤，絮体间的强度较弱，过高的滤速会将絮体打碎，宜选择较低的滤速。压力滤池的滤速为24m/h。美国较为普遍采用的滤速值为：重力双滤料或无烟煤滤池是8.5m/h，压力双滤料或混合滤料过滤系统是12.2m/h。如果混凝沉淀出水水质良好，或者滤池内滤层厚度较大，滤速值可以适当提高。

4.3.3 本条是对V形滤池工艺的运行维护等作出的规定，其中：

1 均质滤料滤池滤速宜为(4～7)m/h，反冲洗周期(12～24)h。前端设置沉淀池时，滤池的滤速可采用(6～8)m/h，反冲洗周期在(24～30)h；采用微絮凝过滤时，滤速在(5～7)m/h，反冲洗周期(8～12)h；直接过滤时，滤速应控制在6m/h以下，反冲洗周期24～36h。

2 添加了表面扫洗之后，水冲洗强度可以取单独水冲洗中规定的下限值。美国加州几个城镇污水再生利用设施的滤池选择反冲洗强度为(36～43)$m^3/(m^2 \cdot h)$，表面扫洗强度为(7.2～12.2)$m^3/(m^2 \cdot h)$。美国建议传统重力滤池采用气水冲洗时，空气冲洗强度不低于(54～90)$m^3/(m^2 \cdot h)$，对于厚度较大的滤池要求高一些，厚度小的滤床要求低一些。

4.3.4 本条是对滤布滤池的运行与维护作出的规定，其中：

应定时监测过滤水头损失，及时反冲洗。池底应及时排泥，延长过滤时间，减少反冲洗水量。加强巡视，及时清除漂浮物，定期维护保养。

4.3.6 本条是对纤维束过滤的运行与维护作出的规定，其中：

1 滤池运行一段时间后，在滤池上部的排水槽、滤板及钢件上会滋生大量的藻类和微生物，若繁殖量较大不仅影响美观还会将滤板上的开孔堵死，造成局部偏流，影响滤池的正常运行。另外，附着在钢件的微生物还会破坏钢件的防腐性能，使钢件产生锈蚀。因此要定期清理滤池内表面的藻类及微生物。

2 设备长期不使用时，应将滤层彻底清洗干净后，将滤池内的水放净。户外型滤池设备，应在滤池上部覆盖防雨布进行防晒、防雨、防沙尘等设施。且不得在滤池上及周围点燃明火，防止烫伤和点燃滤料。在夏季温度较高时，应将滤池充满洁净的清水，并在水中加次氯酸钠等消毒剂，防止高温对滤料的损伤和滤池内滋生细菌。

4 滤池在使用过程中发现滤池清洗不彻底，初始运行阻力上升，可能由于纤维滤料上大量微生物繁殖，需要手动强制清洗。

4.4 硝化反硝化滤池

4.4.1 本条是对硝化与反硝化滤池的运行与维护做出的规定，其中：

1 滤池的进水为城市污水处理厂的二级处理出水，悬浮固体（*SS*）一般小于20mg/L。如果进水中悬浮固体（*SS*）较高，为了防止滤池堵塞，应根据实际情况调整反冲洗周期和强度。滤池采用滤头布水，所以滤头的堵塞会使水在滤料层中分配不均，滤料层受水量影响发生差异，会导致微生物膜的不均匀生长，又会造成布水布气的不均匀，最后使处理效率降低。为防止滤头的堵塞，应保证预处理设施对悬浮固体（*SS*）特别是纤维状污染物的去除率；保证通过滤头有足够的水力负荷；

3 第一次铺设的滤料厚度应比设计厚度适当增加，保证冲洗后达到滤层设计厚度；

4 滤池处理出水是否浑浊，有无片状的悬浮固体以及滤料表面生物膜的颜色、状态、气味等直接反映了滤池的运行状态，正常的活性生物膜的颜色是土褐色，附着力强。可以根据上述内容的变化情况结合水质分析结果来调整反冲洗周期和强度；

5 随着运行时间的延长，生物滤料中截留悬浮固体（*SS*）增多和生物膜增厚和脱落会造成水头的增加，且会引起水、气的分布不均。这时应对生物滤池进行反冲洗。反冲周期的长短主要与水力负荷、进水有机负荷有关，也受反冲强度、方式和时间的影响；有机负荷高，滤池中产生的污泥量就多，反冲的周期就短；对于生物滤池反冲洗过程常采用“气洗→气水同时反冲洗→水漂洗”的方式进行气—水联合反冲，应根据实际运行情况来调整反冲洗时间、模式、强度。反冲洗的气、水强度要适宜，既要保证恢复生物膜的活性又要保证老化脱落的生物膜去除。一般气洗强度一般为(10～30) L/(m^2 · s)，水强度为(5.0～8.5) L/(m^2 · s)，冲洗时间不少于15min。气洗的目的是松动滤料层，使滤料层膨胀。气洗步骤：停止进水泵→停止正常曝气风机→关

闭正常曝气阀门→打开反冲洗进气阀(包括手动和气动阀门)→开启反冲洗风机→进行气洗，水力、气流剪切及滤料间的摩擦，使滤料表面杂质和老化生物膜脱落下来，气流将截留的悬浮固体(SS)和脱落的生物膜冲起并悬浮于水中，被表面扫洗水冲入反冲洗排水槽。根据实际反冲洗情况可以多次重复上述过程。

6 滤池反冲洗水中污染物主要以悬浮固体（SS）为主，可直接排放进入污水处理厂，当反冲洗水量较大时，宜经过沉淀、过滤或气浮等工艺处理后直接回用。

7 脱落的微生物膜的粘附物及藻类在出水堰上生长繁殖，或浮渣等物体积留在堰口上，导致出水堰污堵，出水不匀。应经常清除出水堰口积留的污物；适当加氯杀菌阻止微生物、藻类在堰口的生长。

8 应定期检查滤池布水布气情况，不均匀时应进行曝气头、滤帽、反滤帽、滤杆、滤板的检查。检修过程严格按照有限空间作业要求进行，防止伤害事故发生。

4.4.2 本条是对硝化滤池的运行与维护作出的规定，其中：

1 滤池的启动主要指滤料上生物膜生长达到最佳运行参数，使处理出水达标。直接挂膜法是指在合适的环境条件下（水温、溶解氧等）和水质条件下（pH 值、BOD、COD、N 等），让处理系统正常运行，微生物在滤料上固着生长的过程。这个过程分两个阶段：第一阶段是在滤池中连续鼓入空气的情况下，控制曝气量为设计风量的 50%，每隔 6h 按设计流量的 25%泵入原水并补入生活污水或经过滤的化粪池的水。在连续闷曝(即在不进水的情况下曝气)(4～5)d 进入第二阶段——提负荷阶段。其后按设计水量每日 20%逐步增加，并开启风机以设计风量的 75%连续曝气。可以通过测定调试期间滤池出水的水质变化，来反映生物膜的增长情况。并注意观察 pH 值、溶解氧的数值变化，及时对工艺参数进行调整。第一阶段一般需要(10～15)d，第二阶段一般需要(8～10)d。当硝化滤池挂膜成功，在满负荷运行阶段，由于池中已培养了足够数量的高活性成熟微生物膜。此过程同步

监测溶解氧，控制曝气机的运行，保持滤池池内的溶解氧为(4～6)mg/L，滤池出水的溶解氧控制在(2～3)mg/L。接种挂膜是指为缩短调试周期，可采用城市污水处理厂的压滤湿污泥(手捏可成团)，分别向滤池中投加少量污泥约有效池容的1%湿泥并泵入原水，调试操作同直接培养挂膜。

4 负荷适当、处理水水质良好的生物膜会出现独缩虫、聚缩虫、累枝虫和集益虫等大的群体，而且钟虫也增多。当负荷较低时还会出现盾纤虫属、尖毛虫属、表壳虫属和鳞壳虫属等原生动物。

5 滤池池内处理水中的溶解氧宜为(4～6)mg/L，出口处的溶解氧宜为2mg/L。实际运行中可以根据实际情况，通过控制风机，调整供气量。

6 运行过程有许多影响处理效果的因素，主要有进水氨氮浓度、温度、溶解氧等，所以应对整个系统进行初步的感官判断和进一步的化学分析。根据监测分析的结果对影响因素进行调整，使系统达到最佳控制参数及处理效果。出水悬浮固体（*SS*）或浊度增大时，应调整反冲洗周期和强度。

7 进水氨氮负荷偏高时，可加大曝气量。进水负荷偏低时，可适当减少曝气量。滤池正常运行的温度一般为（15～35)℃。当温度降低时，可通过减小水力负荷延长水力停留时间来解决。

4.4.3 本条是对反硝化滤池的运行与维护做出的规定，其中：

1 反硝化滤池主要处理水中的总氮（*TN*）及部分化学需氧量（*COD*)，并截留水中大部分悬浮固体（*SS*)。反硝化滤池的挂膜采用纯培养的方法，利用滤料截留废水中的微生物长生物膜。反硝化滤池的控制要点包括反硝化滤池的进水负荷、反冲洗周期、溶解氧、反硝化滤池出水的化学需氧量（*COD*)、悬浮固体（*SS*)、总氮（*TN*）及其观感透明度。反硝化滤池的进水负荷在调试期间不宜过高，因为微生物未培养成熟，进水负荷的冲击会造成大量生物膜的脱落，因此调试前期反硝化滤池的进水以小流量进水为宜，待生物膜具有处理效果（根据反硝化滤池进出

水的比值来确定处理效率）后，再逐渐增加进水负荷；

3 进水总氮（*TN*）浓度偏高时，应加大甲醇投加量和降低滤速，同时加大对出水化学需氧量（*COD*）的监测频率。进水总氮（*TN*）浓度偏低时，应减少甲醇投加量，同时加大对出水亚硝酸盐浓度的监测频率；反硝化是通过反硝化细菌在缺氧（不存在分子态溶解氧）的条件下，将亚硝酸根和硝酸根还原成氮气、一氧化氮或氧化二氮。当游离态氧和化合态氧同时存在时，微生物优先选择游离态氧作为含碳有机物氧化的电子受体。因此，为了保证反硝化的顺利进行，提高碳源利用效率，应确保进水中的溶解氧小于 1mg/L。如果进水中溶解氧浓度较高，则应根据溶解氧浓度增大碳源投加量，通过异养菌的生长降低水中溶解氧浓度。

4 通过池面气泡的量与变化趋势可以判断滤池运行情况，反硝化过程的产物为氮气，随着反硝化过程的进行，产生的氮气会以气泡的形式释放，反硝化过程的快慢直接影响气泡的释放。反冲洗完成后在滤池反硝化功能恢复时，气泡会从无到有，逐渐增加。

5 水温低于 15℃时会严重影响反硝化效率，也可采用增加碳源投加量的方式，同时加大对出水化学需氧量（*COD*）的监测频率。同时应注意由于水力负荷降低而可能导致的滤头堵塞情况。

4.5 膜 过 滤

4.5.1 本条文对膜过滤系统的一般规定进行了说明，其中：

1 膜进水采用药剂预处理时，不宜投加铁盐作为絮凝剂或除磷药剂；铁盐会造成膜的污堵并难以清洗；进水铁（Fe）、锰（Mn）的浓度宜低于 0.3mg/L。

2 膜池、膜壳、构筑物、管道内残留的尖锐杂质在进水时可能划伤膜表面，影响膜系统出水水质。

3 膜组件首次运行或放空后恢复时，采用调整频率或缓开

阀门的方式调整膜通量宜先采用一个较低值，之后慢慢升高到设计通量。冲洗保护液时不合格产水应予以排放，避免影响膜系统出水水质。

6、7 膜生物反应器主要运行参数应包括：跨膜压差、流量、进出水水质、生化池前水质、膜池混合液性质、化学清洗记录及其他；工艺过程应包括：生物处理过程、间歇过滤、连续曝气、反冲洗及增强反冲洗、在线维护、化学清洗。超（微）滤系统主要运行参数应包括：水质数据、跨膜压差、流量、液位及其他；工艺过程应包括：过滤、反冲洗及增强反冲洗、排空、化学清洗。反渗透主要运行参数应包括：进水压力、水质数据、段间压差、流量、液位、回收率、脱盐率及其他；工艺过程应包括：过滤、冲洗、化学冲洗、化学清洗。膜系统的手动操作只是应急处理手段，操作前应严格检查并复核操作步骤，操作过程中应按步序操作并关注膜系统工艺参数，操作结束后应将所有设备恢复到操作前的正常状态。

8 反冲洗前需确认，反冲洗泵及风机可用，反冲洗储池液位充足；化学清洗前需确认：化学清洗水箱液位充足，清洗温度达到要求，化学药品储罐液位充足，清洗输送泵、药品投加泵可用等。

9 化学清洗应避免在供水高日高时及膜严重污染后清洗，避免与相关设备维修同时进行；化学清洗应有预见性、高效、彻底，减少设备停止运行时间，提高产水率。

12 冲洗过程应由出水 pH 值或电导率仪表控制完成；清洗前应中和并放空废液储池内的清洗药液，中和过程由 pH 计和余氯计控制。

14 膜单元完整性包括系统阀门、系统内接口接头、膜组件密封等处的严密情况，膜组件断丝的情况；首次使用的膜组件应逐支进行泄漏测试，如发现泄漏超标的组件应在安装前进行修补。

15 膜架应保持水平，膜壳应保持完整。

17 膜性能测试应包括：电镜、物质谱、亲水性及强度试验。其测定参数包括：膜组件通量、泡点压力、膜丝酸碱清洗后的通量、膜丝污染物分析。

18 干燥会造成不可逆转的膜通量损失，长时间浸泡在水中会导致微生物污染，因此在不能连续运行的情况下：如果具备短时间运行条件，可每日开机（1～2）h；不具备运行条件，停机在48h以内，可每日用滤后水冲洗（3～4）次；停机48h以上，应配制保护液进行封存，并定期检测保护液的有效性，每月更换一次。恢复运行时应进行冲洗、排放，确保出水合格后再进行产水。

19 定期检测保护液的有效性，每月更换一次。

4.5.2 本条是对膜生物反应器的运行与维护作出的规定，其中：

1 孔径小于或等于1.0mm的超细格栅，栅孔形状可采用孔状或网状，以去除毛发等纤维状污染物；毛发、纤维对膜丝会产生缠绕，影响膜的正常过滤和反冲洗。

2 植物、矿物油容易粘附堵塞膜孔，导致膜透水性能下降迅速。植物油含量不宜大于40mg/L，矿物油含量不宜大于3.0mg/L。

MBR工艺选择“恒流量”产水模式，便于控制膜污染，应通过进水水量时间变化曲线，充分利用城市污水管网调蓄、调节进水量的功能，实现有效的进水水量冲击负荷管理。运行中提升泵应“恒液位”控制运行，将泵房液位控制在较低液位，留出进水管网调蓄空间；水量高峰前，膜池液位控制在中低位，使生化池和膜池预留一定的缓冲容积。

当膜池内污泥浓度升高时，宜降低膜通量和膜负荷；膜组件运行时擦洗气体曝气量应达到设计值，停止曝气时不得开机运行；膜曝气量宜根据污泥浓度进行调整；可用空曝气、在线药洗等工艺过程来降低膜过滤阻力的增长速度，延长膜运行时间。操作条件宜保持稳定，以减缓膜的污染和堵塞；膜系统运行过程中，每周宜进行MC。根据膜厂商要求及膜污染特征进行药剂类

型和浓度的选择。根据时间和压差的变化情况，选择进行恢复性清洗。跨膜压差宜控制在 30kPa 以下，反冲洗压力宜小于 50kPa，任何情况下不得大于 100kPa。

4.5.3 本条是对超（微）滤膜系统的运行与维护做出的规定，其中：

1 应定期检测进水水质，超（微）滤系统预处理设施进水应保证悬浮固体（SS）小于 20mg/L，不宜超过 10mg/L，以浊度为控制指标时，浊度应不超过 10NTU。预处理出水 SS 应保证小于 5mg/L，以浊度为控制指标时，浊度不宜超过 5NTU。水厂工艺设计一般分为原水直接进入超（微）滤系统和原水经混凝沉淀或其他前处理工艺后进入超（微）滤系统，对于第一类设计本规程规定进入超（微）滤系统 SS 应小于 20mg/L、不宜超过 10mg/L；对于第二类设计本规程规定进入超（微）滤浊度应小于 5NTU。超（微）滤进水宜选择混凝沉淀或微絮凝工艺作为预处理。

2 过量的絮凝剂可能造成膜堵塞或穿过膜发生后絮凝的现象。

4 加氯可减缓池内藻类和微生物的生长，对延长膜化学清洗周期有一定的作用。

6 产水率过低的原因有：流量计故障、膜池溢流、反冲洗频率过高，排放阀门泄漏等，应及时查找并采取措施。

7 进水中的浮泥和纤维等污染物会堵塞保安过滤器，堵塞发生时压差或水头损失将增大，当超过上限时会导致系统进水量不足甚至前池溢流的事故；保安过滤器宜采用压差和时间共同控制清洗实现自动响应，在监测到水质恶化时应手动调整清洗频次和清洗强度，确保运行稳定。在自清洗周期大幅度缩短时，应注意检查上游来水水质是否正常；当自动清洗无法恢复过滤水量时，应进行手动清洗。

4.5.4 本条是对反渗透系统的运行与维护做出的规定，其中：

1 反渗透进水控制指标包括：*SDI*、余氯、*ORP*、pH 值、

温度。*SDI* 的数值宜保持在 3 以下，任何情况下不得大于 5；余氯任何情况下不得大于 0.1mg/L；*ORP* 的数值应保持在（200～500）mV。应在保安过滤器后依次设置亚硫酸氢钠投加点、阻垢剂投加点，减少进水余氯对阻垢剂效果的影响。化验室应每日进行以上指标的检测，反渗透进水应设置 *ORP*、pH 值的在线仪表进行实时监测，每季度应按照手册要求对反渗透进水进行全项分析，防止其他物质对反渗透膜产生污染。进水不应含有任何残余的絮凝剂，严禁投加未经实验的高分子絮凝剂。

2 保安过滤器超过设计压差时应及时更换滤芯，更换的滤芯过滤精度不宜大于 5μm。

3 进水阻垢剂投加量宜为(3～5)mg/L，亚硫酸氢钠宜为(3～8)mg/L。亚硫酸氢钠的投加量应根据进水 *ORP* 仪表的数据进行调整，一般情况下应维持 *ORP* 值在 200mV；此数值可根据现场 *ORP* 与余氯的对照实验确定，即找到进水中余氯 0.1mg/L 时对应的 *ORP* 仪表数值。

8 反渗透停运时可采用次氯酸钠等氧化性消毒剂对进水储池进行消毒，如反渗透设备长期无法停机宜使用非氧化杀菌剂消毒，避免次氯酸钠等杀菌剂氧化反渗透膜。

9 系统产生背压会导致反渗透膜脱盐层的物理损坏，降低系统的脱盐率。例如，反渗透出水阀门关闭时，启动进水泵导致膜滤水侧压力升高，这时如果突然停泵，会造成进水侧压力降低，滤水侧压力反顶反渗透膜脱盐层导致背压损坏，正确的处理方法应该是及时发现并手动开启出水阀门泄压。爆破膜可有效避免背压产生，应按照规定更换相同型号的膜片，不得封堵爆破膜安装孔。反渗透膜压力容器滤水管内安装单向阀，可进一步避免背压的危害，如果出现单向阀损坏的情况，应及时维修保证其有效性。

10 反渗透冲洗水宜使用反渗透产水，冲洗水量设定应以完全置换出系统存水为准。

12 反渗透系统化学清洗用水应采用脱氯的高品质水，化学

药剂应按厂商要求采用相应级别的药剂，清洗过程中清洗液流向不得和进水流向相同；化学清洗结束后，在恢复到正常过滤状态前，应对系统在低压力下进行冲洗。

13 随着水温变化，反渗透膜透水量会相应发生变化，水温升高时适当减少泵的频率，而水温降低时适当增加泵的频率，保证反渗透产水量符合设计值。

14 当进水结垢趋势明显时，可加酸来延长反渗透清洗周期；当进水有机物含量偏高时，可加碱缓解膜表面污染物的附着，降低段间压差的增长速度。投药 pH 值根据反渗透膜组件不同一般控制在 2～11。

15 对反渗透单元进行出水电导检查，如发现单支压力容器出水电导异常，则进行探针实验，找到泄漏点进行维修或更换；膜组件抽样检查主要内容包括：挡水圈、玻璃钢缠绕壳体、中心管及密封圈、进水隔网、进水湍流促进装置等，发现有破损情况应维修或更换膜组件。

4.6 臭 氧 氧 化

4.6.1 本条是对臭氧发生器及尾气破坏设备运行维护作出的规定，其中：

1 臭氧发生系统中产生的高浓度臭氧可对人体的眼睛、呼吸系统和神经系统造成损害。同时，高压高纯度的氧气还具有爆炸的危险。正常工况下的开停机操作，应当由经过严格专业培训的人员按操作手册的要求进行，以防止出现误操作发生危险。故障状态和调试阶段的操作更需要专业的技术人员按规程进行操作，并做好人身防护。

2 行业标准《水处理用臭氧发生器》CJ/T 322－2010 中，对各类不同气源的供气压力、常温露点和氧气体积分数等指标作出了明确规定，并建议在臭氧发生器进气端配制精度不低于 0.1μm 的过滤装置，以便使臭氧发生器处于高效、安全、稳定的工作状态。行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规

程》CJJ 58－2009 中，对包括空压机、过滤器、干燥器、消声器和各仪表阀门在内的臭氧供气气源系统的维护周期与维护要求，作出了详细的规定。保障了气源系统的通畅与密封。

3 本款对臭氧发生器开启前应检查的各项参数进行了规定。举例来说，若进气流量过高，则臭氧会被稀释，出气中的臭氧浓度不足，降低氧化效率；若进气流量过低，则臭氧易在发生器内积累，发生危险。在湿度比较大的环境条件下开机时，一般要求气源系统先吹扫几分钟，待气源达到露点要求时（一般要求在－60℃以下）才能进入臭氧发生器，若露点超过限定值，可能在臭氧发生器的反应腔中凝结出液滴，从而造成危险。

7 本款对臭氧发生器运行过程中需定期检查并记录的各类阀门和仪表，进行了规定。检查时，应注意观察各种仪表显示是否正常、稳定。注意仪表指针的变化：在运行正常的情况下，仪表指针的位置应基本上稳定在某个位置上；如仪表指针有剧烈变化和跳动，应立即查明原因。

8 由于臭氧系统的复杂性，很难保证所有的阀门接口在整个运行期间均不产生泄漏。当轻微的臭氧泄漏产生时，应开启操作间中的通风设备，可以有效降低室内臭氧浓度，减少对操作人员造成危害的风险。通风还可以降低室内空气温度，保证臭氧仪器设备的运行温度不致过高，使臭氧发生设备和电加热设备稳定高效的运行。

9 尾气臭氧浓度和室内臭氧浓度限值分别依据行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58－2009 制订。如果超标，可能对操作人员造成危害或引发安全事故。臭氧系统的臭氧一旦泄露到空气中，会对操作人员的生命健康造成很大危害。当空气中臭氧浓度达（0.01～0.02）mg/L 时，即可嗅知；浓度达到 1mg/L 时，可引起呼吸加速、胸闷等症状；浓度在（2.5～5）mg/L 时，可引起脉搏加速、疲倦、头痛，停留 1h 可发生肺气肿以致死亡。臭氧尾气安装在线浓度监测设备，并按照标准设置报警限值。定期对仪器设备进行校正。

10 依据行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58－2009 中的相关内容对尾气破坏装置的处理气量作出了规定。臭氧尾气破坏装置的处理气量与臭氧发生装置的处理气量一致，保证了整套系统的含臭氧气体均可以被尾气破坏装置处理，减小了臭氧泄漏事故发生的可能性。其中臭氧尾气破坏装置的处理气量，可以使用抽气风机配套的抽气量调节装置适时调控。

12 臭氧发生器在工作时会产生大量的热。若冷却循环装置发生阻塞，则臭氧发生器的工作效率降低，同时产生出的臭氧也会迅速分解，甚至发生危险。

14 北方地区冬季气温偏低，系统内残留水容易结冰，造成设备损坏；臭氧发生器长时间不使用时，设备易腐蚀，因此应及时排净残留水。

4.6.2 本条对臭氧接触池的运行和维护作出了相关规定，其中：

3 清洗时，臭氧接触池应排空。排空之前须确保进气和尾气排放管路已切断。切断进气和尾气管路之前应先用压缩空气将曝气系统及池内剩余臭氧气体吹扫干净。

5 为保证臭氧发生系统的安全持续运行，须对易腐蚀易松动的设备进行定期检查，并要关注相关设备的使用年限。

6 满水试验时，渗水量应按设计水位下浸润的池壁和池底总面积计算，不得超过 2L/(m^2 · d)。

4.6.3 臭氧对色度、嗅味以及含不饱和键的有毒有害有机物去除效果显著，出水色度一般小于 10 度，可有效去除嗅味，并具有降低生物毒性的效果。余臭氧浓度应该稳定在一个安全区间内，余臭氧浓度太高，会抑制后续工艺的生物活性；余臭氧浓度偏低，说明氧化不彻底，此时应该适当增加臭氧投加量。该条文数据依据《城镇污水再生利用技术指南（试行）》，结合国内污水处理厂实际运行数据以及试验研究确定。国内清河再生水处理厂、卢沟桥再生水处理厂臭氧工艺是以去除污水处理厂过滤出水的色度、嗅味为目标的。其臭氧投加量均为 5mg/L，便可有效

去除污水色度。清华大学课题组研究亦表明，当臭氧投加量大于等于5mg/L时，二级处理出水、砂滤出水和膜过滤出水的色度亦可被显著去除。

4.6.4 为保证消毒彻底，余臭氧不宜过低（过高不经济、不安全）。本条文依据《城镇污水再生利用技术指南（试行）》中相关规定，结合文献报道以及实际水处理厂运行经验制定。在实际工程中，臭氧接触时间会影响臭氧在水中的混合效果以及气流的传质效果，进而影响臭氧消毒效果。因此，虽然报道称停留时间对臭氧的灭活效果没有显著性影响，但大多数国内外臭氧反应装置的停留时间为（10～15）min，综合考虑反应器构型，臭氧投加成本等因素，同时参考国内清河再生水处理厂、卢沟桥再生水处理厂等的臭氧工艺（其水力停留时间为15min）的实际效果。臭氧易分解，消毒不具有持续性，再生水经过管网输配，极易引起微生物的复活和再生长，导致水质变差，所以应通过投加次氯酸钠等措施，保证管网末端余氯含量应符合国家有关标准要求。

4.7 消　　毒

4.7.3 本条为强制条文，规定了液氯消毒的安全。

氯气属于危险化学品，为了保证加氯系统运行过程中的安全，氯库内必须配备漏氯检测报警装置；漏氯探测探头应根据产品手册的规定合理使用，定期对探头的有效性进行检测，如探头失效应立即更换。漏氯检测报警装置通常设置两级报警，当轻微泄漏时触发漏氯低报警，启动排风装置降低环境中氯气的浓度。当严重泄漏时触发漏氯高报警，关闭排风装置，启动漏氯吸收装置将氯气中和。氯库应该配置专用扳手、活动扳手、手锤、竹签、氨水等维修、检测工具和材料，一旦氯气发生泄漏，操作人员应佩戴好防护用具，及时进入现场处理泄漏点，防止泄漏进一步扩大。防护用具应置于氯库外，便于操作人员安全、迅速取用的位置。

氯库内配备漏氯检测报警装置，漏氯探测探头应根据产品手

册的规定合理使用，定期对探头的有效性进行检测，如探头失效应立即更换。

4.7.6 本条为强制条文，规定了氯酸钠使用的安全。

氯酸钠是一种无机氯产品，是制造二氧化氯等的基本化工原料。氯酸钠在介稳状态呈晶体或斜方晶体，易溶于水，微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用，300℃以上分解放出氧气。氯酸钠不稳定，与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块，氯酸钠粉尘能刺激皮肤、黏膜和眼睛。人吸入氯酸钠粉尘，积累在体内可导致中毒。所以在搬运和生产过程中，必须轻装轻卸，防止包装及容器损坏，造成洒落。

搬运和配制氯酸钠过程中，严禁用金属器件锤击或摔击，严禁明火。操作人员佩戴橡胶手套、眼镜等，实现安全劳动防护。

4.7.8 本条规定了采用紫外线消毒时运行维护相关内容，其中：

1 影响紫外线消毒的主要因素有透射率、SS浓度和浊度，因此结合行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60－2011的有关规定，紫外线消毒进水透射率应大于30%，SS不大于10mg/L，浊度不大于5NTU。当进水水质不符合以上要求时，宜优化或增设预处理工艺。

2 水中带色金属离子等均会影响紫外线在水中的穿透率，其中三价铁离子对紫外线摩尔吸收系数最大，因此不宜使用铁盐作为混凝沉淀药剂。不同物质对紫外线的吸收性质见表2。

表2 污水中常见物质对紫外线的吸收特性

物质	摩尔吸收系数（$M^{-1}cm^{-1}$）	最小影响浓度（mg/L）
O_3	3250	0.071
Fe^{3+}	4716	0.057
MnO_4^-	657	0.91
$S_2O_3^{2-}$	201	2.7

续表 2

物质	摩尔吸收系数（$M^{-1}cm^{-1}$）	最小影响浓度（mg/L）
ClO^-	29.5	8.4
H_2O_2	18.7	8.7
Fe^{2+}	28	9.6
SO_3^{2-}	16.5	23
Zn^{2+}	1.7	187

3 紫外线消毒系统应提供接地故障中断线路。

4 本款规定了反应器开启时的水位条件。

5 本款规定了紫外线反应器有效剂量的验证参考方法。

6 本款参考国家标准《城市给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837－2005，规定了紫外线反应器在峰值流量和运行寿命终点时的有效剂量值不低于 $80mJ/cm^2$。

7 紫外线反应器内紫外光强分布不均、污水在反应器内流态复杂等因素导致理论计算很难正确反应实际紫外线反应器的实际有效剂量。因此通常采用基于标准紫外线耐受微生物的等效生物剂量验证方法作为补充。美国《紫外线消毒指导手册》推荐使用枯草芽孢杆菌（*Bacillus subtilis*）孢子和 MS2 噬菌体作为验证微生物。由于 MS2 噬菌体的线性范围宽，为业内所公认，验证文件齐全，近年来国外标准多采用 MS2 噬菌体作为验证微生物，因此验证微生物推荐使用 MS2 噬菌体。

8 紫外线反应器灯管上方的水位影响微生物的灭活效率，因此要满足溢流堰前的有效水位。

9 本款规定了每日观察反应器系统组件状态和警报情况，检查在线传感器，流量计、紫外传感器和数据记录装置。

10 本款参考美国《紫外线消毒指导手册》，规定了紫外强度、UVT、灯管状态、流量记录频次。

15 本款参考美国《紫外线消毒指导手册》，规定了反应器运行要求，每月应确保超过 95％的水质条件满足验证剂量所需

的水质条件。

18 本款规定了紫外灯管的更换频率应依据灯管厂商的衰减规律制定。

19 紫外灯管因为含有重金属汞，因此更换后的灯管，损坏的灯管应送回制造厂商或汞金属回收工。

20 溢流堰前的渠内淤泥会导致排水不畅、滋养微生物和改变渠内有效水位，因此应定期清除。

4.8 清 水 池

4.8.4 清洗人员须持有健康证，清洗工作2人以上方可入池。每年清洗、消毒一次，检验合格后方可投入运行。先将清水池水位降至下限运行水位后再进行清洗；清洗用水排至下水道。

4.8.5 可考虑在低液位时进行，临时将泵放入出水井内，提升排入附近雨水井。地下水位较高的地区，地下清水池设计中未考虑排空抗浮的，清洗前应采取降低清水池四周地下水位的措施，防止清水池清洗过程中浮起。

4.8.9 当雨季发生回灌时，须由人为控制关闭清水池溢流闸。

4.8.10 本条为强制性条文。本条规定是为防止下水道倒灌，导致清水池污染，影响再生水水质，造成安全事故。

清水池设置排空管道是用于检修时放空或低水位条件下，进行泄空。通常为便于泄空池水，清水池底有一定的坡度，并设置排水集水坑。如池水埋深较大，排水困难时，可在池外设置排水井，利用泵将水抽空。

设置溢流管的目的是，及时排出因事故导致进入清水池高于最高水位的水能及时溢流。通常，溢流管的水应排入排水井，但若清水池为全地下室结构，溢流管会先经溢流井，再流入排水井。溢流管出口端通常设置喇叭口，不设阀门，出口设置网罩，防止虫类进入池内。

根据清水池的具体情况，将排水管接入排水井或者增加泵排

水，将溢流管接入排水井或经溢流井后接入排水井。

应定期查看清水池排空管道和溢流井及与之连接的排水井、溢流井状态。同时每次有排空及溢流时，应查验排水和溢流是否正常。

5 设备运行与维护

5.1 一 般 规 定

5.1.1 对污水再生利用设施每类设备应建立安全规程和操作规程，操作人员应严格按照安全操作规程进行操作，并做好设备操作和运行工况记录。

5.1.4 污水再生利用设施设备运行管理人员应熟悉本厂设备的名称、型号、规格、性能、工作特点、操作要点、注意事项、安全规程、润滑加油部位、油脂品种和润滑周期、设备故障原因及排除方法、维护保养周期及内容等；设备管理中，应尽量加强预防性维护，减少故障性维修。

5.1.5 定期维护保养工作主要包括：加注润滑油、清洁、点检、更换备件、调试、检测等；定期维护主要是对设施进行检查（包括巡检），对异常情况及时检修或安排计划检修。对设施进行全面强制性的检修，宜列入年度计划；大修理（恢复性修理）时应对设备进行全面修理，使设备恢复精度和额定性能，需要对设备零部件进行清洗检查，更换或加固主要零部件，调整机械和操作系统，配齐安全装置和必要附件。

5.1.6 在确定备品和备件时，应综合考虑以下因素合理确定数量：零件可能的损坏周期，备品和备件采购、加工的周期，设备运行工况及故障停机对生产运行的影响程度，同类设备的数量和可替代性，备品和备件保管的难易程度、成本等。

5.2 水 泵

5.2.1 本条对泵运行的水位提出了要求。进水水位不符合要求，是泵产生汽蚀的重要原因之一。

5.2.2 新装或大修后的水泵首次启动时，应对其配电设备、继

电保护、线路及接地线、远程装置和操作装置、电气仪表等进行检查，对电动机的绝缘电阻进行测量，并检查电源三相电压是否正常。

5.2.4 水泵运行中，应定时巡回检查进水水位是否正常，各种仪表显示是否正常、稳定，轴承温度和温升、填料室滴水（如果有）及泵的振动和声音等是否正常；泵的振动不应超过现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》GB/T 29531 的有关规定。

5.2.9 水泵运行中可能出现的异常情况包括：水泵不吸水或不出水、压力表显示无压力或压力过低、突然发生极强烈的振动或异响、轴承温度过高或轴承烧毁、断轴断裂、冷却水进入轴承油箱、机房管线或阀门发生爆裂大量漏水、阀门阀板脱落、水锤造成机座移动、电气设备发生严重故障、发生不可预见的自然灾害危及设备安全等。

5.8 电　　气

5.8.3 定期检查的具体内容：主要看运行设备的外形是否有损坏、变形、冒烟、位移、断线、漏油、污秽、异味，查看仪表参数是否在正常范围，听设备的运行声音是否有异常。

5.8.6 为防止误操作事故，变配电室的倒闸操作应填写操作票。送电时，一般从电源侧的开关合起，依此到负荷侧开关，有联锁要求的开关需按照联锁要求顺序操作；停电维护检修时，一般从负荷侧开关起切断电源，依次断开到电源侧开关，其操作顺序与送电相反。

5.8.9 雨后不应立即摇测，各处接地电阻值应符合有关要求。

5.8.14 本条规定了在污水再生利用设施建设施工安装过程中，电气盘、箱、柜等的图纸资料（尤其是电气的接线图、端子图等资料）都会有很大变化，主要体现在设计院的设计图纸、厂家随机图纸、施工单位的竣工图纸互相之间都会有许多应调整的情况。只有把这些所有图纸、资料（包括变化部分）保存完整才能保证污水再生利用设施在以后的正常运行检修维护、运行调试、

优化运行、提高自控水平、升级改造等。

通过对多家运行的污水再生利用设施调查了解，普遍反映因为电气图纸资料不全而给运行造成很大的不便和留下很多隐患。这个问题很突出，也是很容易被忽视的地方，所以专门对此提出要求，主要包括两个方面：一是对电气图纸、资料等文件完整收集、保存；二是规范使用。

6 安　全

6.1 安全管理

6.1.1 水厂负责人是第一安全责任人，负责水厂全面安全工作，其下应有专职或兼职安全管理人员（机构）负责具体制定安全工作计划、落实安全工作等。

6.1.3 安全教育是对员工安全意识的培训，指导员工在生产运行中要加强自我保护意识；新员工上岗前三级培训是指公司、厂级及班组级安全培训。

6.2 作业安全

6.2.1 国家有关规定有：现行国家标准《国家电气设备安全技术规范》GB 19517、《电气设备安全设计导则》GB/T 4064 和《手持式电动工具管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T 3787 等。

6.2.4 危险作业范围包括有限空间作业、动火作业、高空作业、带电作业、设备构件吊装拆卸等作业，需执行操作票制度。

6.3 应急预案

6.3.1 应急预案有触电应急预案、火灾应急预案、甲醇泄漏应急预案、有毒有害气体中毒应急预案、防汛应急预案、有限空间作业应急预案等，主要内容包括组织机构、职能分工、工作范围、处理方式等。