|  |  |
| --- | --- |
| ICS  |   |
| CCS  | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
|  44 |

广东省地方标准

DB 44/T XXXX—XXXX

电镀园区污染治理设施运营管理技术规范

Technical specifications for the operation and management of pollution control facilities in electroplating parks

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

广东省市场监督管理局  发布

目次

[前言 II](#_Toc193295427)

[1 范围 1](#_Toc193295428)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc193295429)

[3 术语和定义 2](#_Toc193295430)

[4 总体要求 2](#_Toc193295431)

[5 废水收集 2](#_Toc193295432)

[6 废水处理 3](#_Toc193295433)

[7 污泥处理 6](#_Toc193295434)

[8 废气处理 6](#_Toc193295435)

[9 噪声治理 7](#_Toc193295436)

[10 电气自控 7](#_Toc193295437)

[11 水质检测 7](#_Toc193295438)

[12 安全与应急 8](#_Toc193295439)

[13 智慧运维 8](#_Toc193295440)

[附录A（资料性） 管道标识 10](#_Toc193295441)

[附录B（资料性） 污水处理设备运行记录表 11](#_Toc193295442)

[附录C（资料性） 进出水水量水质检测记录表 12](#_Toc193295443)

[附录D（资料性） 交接班记录表 13](#_Toc193295444)

[附录E（资料性） 设备维护维修记录表 14](#_Toc193295445)

[附录F（资料性） 巡检记录表 15](#_Toc193295446)

[附录G（资料性） 异常情况及应对措施 16](#_Toc193295447)

[附录H（资料性） MBR膜组件常见问题、原因及处理方法 17](#_Toc193295448)

[附录I（资料性） 超微（滤）单元装置故障排查及处理方法 18](#_Toc193295449)

[附录J（资料性） 反渗透（纳滤）单元装置故障排查及处理方法 19](#_Toc193295450)

[附录K（资料性） 配药记录表 20](#_Toc193295451)

[附录L（资料性） 常见设备维护周期及检修内容 21](#_Toc193295452)

[附录M（资料性） 常用池体维护清理周期及内容表 22](#_Toc193295453)

[附录N（资料性） 污泥处理记录表 23](#_Toc193295454)

[参考文献 24](#_Toc193295455)

1. 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。

本文件由广东省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

电镀园区污染治理设施运营管理技术规范

* 1. 范围

本文件规定了电镀园区污染治理设施运营管理的总体要求、废水收集、废水处理、污泥处理、废气处理、噪声治理、电气自控、水质检测、安全与应急、智慧运维等管理要求。

本文件适用于电镀园区污染治理设施的运营管理，电镀生产企业污染治理设施自行运营管理的参照使用。

* 1. 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。

GBZ 2.1　工作场所有害因素职业接触限值　第1部分　化学有害因素

GBZ 2.2　工作场所有害因素职业接触限值　第2部分　物理因素

GB 7231　工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB 12348　工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 15562.1　环境保护图形标志　排放口（源）

GB 15603　危险化学品仓库储存通则

GB 18599　一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 21900　电镀污染物排放标准

GB/T 36626　信息安全技术　信息系统安全运维管理指南

GB/T 37025　息安全技术　物联网数据传输安全技术要求

GB /T 50087　工业企业噪声控制设计规范

HJ 212　污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ/T 245　环境保护产品技术要求　悬挂式填料

HJ /T 246　环境保护产品技术要求　悬浮填料

HJ 298　危险废物鉴别技术规范

HJ 355　水污染源在线监测系统（CODCr、NH3-N 等）运行技术规范

HJ 493　水质　样品的保存和管理技术规定

HJ 494　水质　采样技术指导

HJ 495　水质　采样方案设计技术规定

HJ 2025　危险废物收集　贮存　运输技术规范

CJJ 6　城镇排水管道维护安全技术规程

《国家危险废物名录》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第36号）

《易制毒化学品管理条例》中华人民共和国国务院令（第703号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》中华人民共和国公安部令（第154号）

《广东省有限空间危险作业安全管理规程》（粤安监〔2004〕79号）

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

 电镀废水 wastewater of electroplating

电镀企业生产过程中排放的各种废水，包括镀前处理槽清洗废水、镀覆槽清洗废水、镀后处理槽清洗废水、退镀清洗废水、清槽废水、刷洗地坪和极板的废水、废气处理过程产生的废水、化验室排水以及受污染的雨水等。

危险废物　hazardous waste

电镀废水处理过程中，产生的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性或感染性等一种或几种危险特性的固体/液体废物，包括检测产生的废弃试剂。

废气　exhaust gas

污染治理设施运行产生的含有有害气体和挥发性有机化合物（VOCs）的废气。

电镀园区污染治理设施　pollution control facilities for electroplating park

为两家及两家以上的电镀排污单位提供废水处理服务的污水集中处理设施。

车间或生产设施废水排放口　wastewater outlet in a workshop/production facility

含总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞等污染物的电镀废水与其他废水混合前的车间或车间预处理设施出水口。如果含此类水污染物的同种废水实行集中预处理，则车间或生产设施排放口指集中预处理设施的出水口。

* 1. 总体要求

电镀园区污染治理设施运营前，各电镀企业电镀废水分类收集系统、收集管网、集中处理设施应通过建设项目竣工环境保护验收。

相关管理方应与入园企业或相关方通过签订具有法律效力的书面合同。

应按环评及相关政策要求对废水进行分类收集、分质处理与回用，确保出水污染物达标排放。

根据电镀废水处理规模和运营的智能化水平确定运营人员编制，应建立由生产、技术、管理、分析化验、后勤服务等组成的专业化运营管理队伍。

废水处理厂应设置化验室，具备源头排水系统和集中处理设施的污染物全过程监控能力， 定期检定和校验检测设备。

应建立完善运营台账和档案，包括：化学品和药剂出入库与投加、水质检测、污泥处理和转运、设备维修、交接班记录等。

不应擅自停止废水治理设施的正常运行。因维修、维护需部分或全部设施停运的，应和园区管理部门和园区企业充分协商，并报告当地环保部门。

* 1. 废水收集

应按废水处理工艺的及GB 21900中相关要求，严格按照“分类收集、分质处理”的原则，对不同特征污染物的废水分类收集后进入相应调节池，其中含一类污染物（六价铬、总镍、总银等）的电镀废水应严格单独收集，含氰废水应单独收集。

电镀废水收集系统运营管理应包括废水收集管网、提升泵站等的巡视、运维、维修，企业排水的水质水量的监管等工作，宜参考CJJ 68中相关要求。

运营人员应了解园区电镀生产企业的生产工艺、排水的水质、水量和特征污染物等，协助和指导园区电镀企业的车间分类排水作业。同时应建立生产企业的相关排水台账，通过数据分析，掌握废水产生、收集设施运行情况。

应定期对园区电镀企业各类电镀废水中的特征污染物和一类污染物进行监测，避免混排现象发生；保证污染物浓度满足废水处理设施的进水水质要求，当进水水量或水质发生异常情况或影响废水处理达标排放时，应与排污企业及时联系和采取相应措施，同时对异常水样进行留样，留样方法应经排污企业和污染治理设施运营方协商和认可。

根据水质特征和电镀废水集中处理的工艺，宜建立园区特征污染物和重点监控污染物清单，如：氨氮、总氮、总磷、化学镀镍工艺产生的镍等，加强特征污染物和重点污染物的监控，保障园区电镀废水处理系统稳定运行与达标。

应按照管道内废水的性质，对收集管道进行标识，标识方法宜采用在管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识，最小标识尺寸应以能清晰识别为准，标识的位置包括管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位。标识内容宜包含排水企业名称、废水种类、流向等内容。基本识别色和相应的颜色编号、色样、及标识方法宜参照附录A。可采用二维码进行标识，二维码信息包括但不限于排水企业名称、废水种类、流向等。

废水收集地上式管道、管廊、管架应设置防护围栏，底部应设置托盘。防止管道破损时废水外溢，管道破损时溢出的废水应经托盘收集后，流入相应的收集池，再输送到废水集中处理系统处理；地下式管廊及管沟要有防止管道破损时废水外溢的设计，管道破损时溢出的废水应全部收集，并输送至废水集中处理系统处理。

应配备废水流量的计量装置，并做好维护与保养，计量装置定期由具有资质的质量检验单位进行校准。

管道清疏产生的污泥应按危险废物进行管理。

废水收集管道与泵站的运行和维护宜参考CJJ　68的相关要求。

* 1. 废水处理
		1. 通用要求

电镀废水处理包括：物化处理、生化处理、高级氧化及回用处理等。

电镀废水处理应根据水质特征，分质处理。含一类污染物（六价铬、总镍、总银等）的电镀废水应单独处理至相应的一类污染物达到排放标准后，才能与其它电镀废水混合，进行后续处理。

应建立运营巡查制度和运营操作规程，建立生产台账，记录运行参数。通过数据分析，掌握废水治理设施运行情况。相关台账宜参考附录B、附录C、附录D、附录E、附录F。

风机、污泥脱水、提升泵、加药泵等设备的维护、维修按生产厂家的要求执行。

* + 1. 物化处理系统

物化处理系统包括：氧化、还原反应、混凝、絮凝、沉淀、过滤等单元。

应定期巡查各物化处理单元的工艺控制参数：pH值、ORP、加药量等。

应定期检测物化处理系统的出水中重金属污染物的含量，根据检测结果及时调整物化加药量等工艺参数，避免废水中金属离子对后续生化系统中微生物产生抑制作用。

废水中含有金属络（鳌）合物时，应根据沉淀池出水重金属污染物浓度和现场小试结果，调整相关药剂的添加量。

当进水水质稳定时，应定期观察絮凝池矾花颗粒大小及沉降时间，检查污泥的沉降性能。当进水水质有波动时，及时调整相关药剂投加量。

应定期对物化处理各单元中的在线监测仪器的探头进行清洗和标定。

应定期或根据沉淀池中泥面高度进行沉淀池排泥作业，宜安装泥位计。

应定期检测过滤单元的进水、出水的悬浮物含量、滤料流失率、过滤的水头损失等，定期进行滤料的反冲洗。定期补充流失的滤料，修复损坏的滤头、滤板等。

含氰废水、含镍废水、含铜废水等物化处理工艺及运行参数宜参考HJ　2002执行。

* + 1. 生化处理系统
			1. A2O、AO-AO工艺

A2O、AO-AO工艺宜符合下列规则：

1. 宜定期检测厌氧段、缺氧段、好氧段的溶解氧和氧化还原电位；溶解氧宜分别控制在厌氧段DO ＜0.2 mg/L，缺氧段DO为 0.2 mg/L～0.5 mg/L，好氧段DO为 2 mg/L～4 mg/L；
2. 宜定期检测生化处理系统的进水水质，包括：pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷等；
3. 宜定期监测生化处理进水的重金属离子浓度，避免重金属离子对微生物的抑制。定期监测生化系统污泥中的重金属含量，避免重金属在污泥中的累积而影响污泥中微生物的活性，必要时加强排泥，降低污泥中的重金属累积浓度。
4. 宜定期观察活性污泥生物相、上清液透明度、污泥颜色、状态、气味等，定时检测SV30、SVI、MLVSS、MLSS、污泥龄等，根据生化处理出水水质，调整污泥负荷等工艺参数；
5. 宜根据生化处理效果，及时调整曝气量、污泥回流比、混合液回流比、剩余污泥排放量等参数，保证出水稳定达标；
6. 当发生污泥膨胀、上浮、曝气池产生泡沫和浮渣等不正常现象时，宜分析原因，并针对具体情况，参考附录G，采取适当措施；
7. 宜定期检查曝气设施的曝气均匀性、更换破损的曝气头。
	* + 1. 生物接触氧化工艺

生物接触氧化工艺应符合下列规则：

a) 定期监测生化处理进水的重金属离子浓度（如铜离子、镍离子等），避免重金属离子对微生物的抑制；

b) 定期检测接触氧化池中的填料附着微生物量、悬浮生物量，以及填料附着生物膜厚度和生物膜活性等，根据检测结果和挂膜情况定期清理，填料老化时更换填料；

c) 定期检测生化处理系统的进水水质，包括：pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷等；根据检测结果调整生化系统的工艺参数；

d) 定期检测厌氧段、缺氧段、好氧段的溶解氧和氧化还原电位；溶解氧宜分别控制在厌氧段DO ＜0.2 mg/L，缺氧段DO为0.2　mg/L～0.5 mg/L，好氧段DO为2　mg/L～4 mg/L；

e) 定期检查各区（池）的溶解氧浓度，当浓度值超过规定的范围时，应及时调节曝气量。

f) 应及时检查曝气器堵塞和损坏情况，保持曝气系统状态良好；

g) 悬（浮）挂式填料和悬浮式填料应符合HJ/T　245和HJ/T　246的规定。

* + - 1. MBR工艺

MBR工艺需要符合下列规则：

a) 定期监测生化处理进水的重金属离子浓度（如铜离子、镍离子等），避免重金属离子对微生物的抑制；

b) 膜区的混合液根据设计要求一部分回流到生化池前端、厌氧段或缺氧段，一部分根据剩余污泥排放要求排放至污泥处理系统。宜根据水质和处理要求，将膜区的混合液污泥浓度和COD，通过混合液回流比和污泥排放量的调节，保持在合适的范围；

c) 膜区的曝气方式宜根据膜污染情况，采用连续、间歇或脉冲等方式；

d) 膜生物反应器应定期对膜组件进行物理、化学清洗。清洗周期根据水质和系统运行状态确定，维护性清洗周期宜为7　～15　d，恢复性清洗周期一般不小于3个月；

e) 冲洗膜组件时应避免冲洗水压力过高对膜组件造成损伤；

f) 经恢复性清洗后膜组件通量仍不能达到要求或经检测膜组件膜老化严重影响产水水质时，应进行膜组件更换；

g) MBR生物反应器的运行、清洗、维护宜参考GB/T 33898 ；

h) 膜生物反应器常见故障排除方法参照附录H执行。

* + 1. 高级氧化系统

采用芬顿氧化处理时，宜对进水的悬浮物、油脂进行预处理，减少对芬顿反应的不利影响。

芬顿氧化宜调节pH至2～4，并根据小试结果确定双氧水、硫酸亚铁投加量及反应时间；小试使用双氧水时，应佩戴橡胶手套和防护眼镜等防护用品，以减少对皮肤的刺激和防止溅入眼睛，相关工艺参数宜参考HJ 1095相关要求。

采用臭氧氧化法处理时，应定期检测臭氧浓度、废水流量、pH值、进水悬浮物浓度等，结合废水水质和小试试验结果确定臭氧投加量，相关工艺参数宜参考HJ　1306相关要求。

臭氧氧化处理区域应设置臭氧泄漏检测装置，并配备防护措施、编制应急预案；臭氧尾气外排前，应进行处理、避免二次污染。

* + 1. 回用水系统

回用水系统一般包括：超滤系统、纳滤系统、反渗透系统等。

宜定期检测进水水质，确定进水水质满足回用水系统的进水水质要求；要避免膜元件接触对膜造成损坏的氧化剂（臭氧、高锰酸、六价铬、自由氯、次氯酸等）、影响膜不可逆的有机溶剂（如醚类、酮类等）、油脂类。

宜定期巡查回用水设备及联接处、管线等主要部件，确保完好无损。若发现有松动、老化、损坏和污染等情况，要及时处理并维修。

宜定期对设备、膜芯、管路、阀门进行清洗和维护。进行化学清洗或物理清洗时，宜根据污染物的类型选择合适的膜清洗剂。膜芯通过清洗后，通量无法恢复且不能满足生产要求时，宜及时更换。

化学清洗时操作人员应佩戴防护面罩、乳胶手套、护目镜等防护用品。

应定期检查、校正计量泵、过滤器和仪表等。

回用水系统停止使用时，应按照生产厂家要求保养设备和保存膜芯，避免造成设备的腐蚀或膜芯的不可逆损伤。

超（微）滤单元、反渗透（纳滤）单元装置常见故障排查及处理方法参见附录I、附录J。

* + 1. 加药系统

应根据药剂的化学性质，分区隔离存放药剂，避免互相发生化学反应。例如硫化钠与酸性药剂、次氯酸钠与酸性药剂、硫化钠与双氧水均应隔离放置。

化学药品溶解配制与贮存区域应独立设置，易挥发、氧化变质的药剂溶解宜采用机械搅拌，不易挥发、氧化变质的宜采用鼓风曝气搅拌。

储存腐蚀性（如：强酸、强碱）、毒性、易燃性以及对环境的潜在危害液体药剂时，应设置围堰以防止药液外溢，围堰的有效容积要大于单次最大泄露量。

配药时运营人员应穿戴劳动保护用品，药剂应在搅拌条件下缓慢加入，避免药液飞溅和溢出。如药液飞溅到眼睛、皮肤，应及时用大量清水冲洗，严重者应及时就医。

应定期检查加药设备、校正加药计量设施。巡查各贮药池贮药量、加药管道通畅情况、加药泵和搅拌机运行状况。

应定期对地面防渗、防腐情况进行巡检，保证其符合设计使用要求。对于储存易燃液体的仓库应设置防液体流散措施，对于可能散发可燃气体、有毒气体的化学品仓库应配备相应的气体检测报警装置。

化学药品的使用宜参考《作业场所安全使用化学品公约》的相关要求执行。

危险化学品的贮存应符合 GB　15603的相关要求，易制毒易制爆药品应按照《易制毒化学品管理条例》、《易制爆危险化学品治安管理办法》要求管理备案，建立药品使用台账并保存备查。

配药记录表参见附录K。

* + 1. 设施维护

应定期对建（构）筑物、管道和工艺、电气自控设备进行检查和维护，确保治理设施满足正常运营的要求。常用设备维护周期及检修内容、常用池体维护清理周期及内容宜参照附录L、附录M执行。

应按照设备使用说明书的相关要求制定设备维护、维修计划，发现问题及时处理，使设备处于良好的运行状态，做好维护、维修记录并归档。

设备维修前应断电，并在开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌或由专人看护，经检查确认无安全隐患后方可操作。

* + 1. 排放口

应按照排放标准的要求，定期进行出水的采样和水质检测。

应定期巡查排放口泡沫、浊度、颜色等是否正常。

应按环保部门要求安装排放口出水在线连续监测装置，应将在线连续监测装置产生的废液进行收集和处理，防止产生二次污染，监测装置运行记录应归档和保存。

一类污染物应单独设立排放口，保证在混入其他废水前达到排放标准。

排放口应规范化设置，环境保护图形标志牌应符合GB　15562.1的相关要求。

* 1. 污泥处理

污泥治理设施、设备应与废水治理设施同期运行。

应建立污泥脱水设备操作维护规程，定期对设备进行维护保养，并保留相关维护、保养记录。

污泥应按环评要求分类处理，含一类污染物污泥（如：含镍污泥）应单独处理，其它污泥宜参考资源化要求和污泥成分合理分类。污泥危险特性鉴别应按照《国家危险废物名录》及HJ 298要求执行。

污泥脱水产生的滤液应返回相应的废水调节池重新处理。

污泥处理、储存、转运的区域应有防止初雨污染的设施，如设置雨棚、初雨收集沟、收集池等。

应记录污泥的处理情况、处置去向等。污泥处置记录表宜参照附录N。

普通污泥贮存应符合GB 18599的相关要求。

经鉴别属于危险废物的污泥，收集、贮存、运输应符合HJ　2025的相关要求。

* 1. 废气处理

废气处理设施、设备应与废水、污泥处理设施同时运行。

应建立废气处理设备操作维护规程，定期对设备进行巡检、维护保养，并保留相关记录。

废水泵房、污泥脱水间、配药间等应设置通风设施。

定期巡视检查废水和污泥处理设施的集气罩、集气管的密闭状况。出现破损时，应及时修复。

若采用活性炭处理装置，应根据处理装置的压降及时更换活性炭，不应因活性炭的粉化堆积产生堵塞，废弃活性炭应交由专业部门进行处理。

若采用生物法处理装置，应定期检查填料层状况，出现板结、压实、破碎等情况时，应及时处理、补充或更换填料。

若采用喷淋处理装置，应定期检查喷淋液的流量、温度、pH等参数，系统出现结垢、堵塞、短流等情况时，应及时查明原因并采取措施。

废气处理过程产生的废水应收集后排入废水处理设施进行处理。

* 1. 噪声治理

应定期对所有机电设备进行维护，重点关注鼓风机、空压机、离心泵、隔膜泵、螺杆泵等高噪声设备，防止设备异常产生噪声。

定期检查水泵、风机减震器固定螺栓的紧固情况，定期检查减震元件是否老化或失效。

根据设备维护要求，使用适合的润滑剂对相关部件进行润滑。

建（构）筑物内部设施噪声源控制应按照GB/T　50087的相关要求。

应定期检测并记录厂界环境噪声，噪声指标应按照GB　12348的相关要求。

* 1. 电气自控

应建立健全电气自控设备使用安全规章制度、操作规程，设置相应安全标识。

系统应具备完善的安全防护措施，包括电气安全、网络安全和数据安全等方面。

应定期检查电气设备防雷接地设施是否完好，电缆、桥架、线管是否破损，发现异常应及时修复。

应定期检查设备仪表参数，确保运行在合理区间，并做好记录存档，发现故障时，及时分析原因，维修或更换故障设备。

中控室应配备完善的视频监控设施，对关键场所、关键处理单元进行实时视频监控，视频至少要保存1周以上。

中控系统应实时记录和显示水量、水质、关键设备、工艺等运行参数，根据运营管理需要，进行数据分析及展示，运营数据按要求存档，数据保存时间不小于一年。

中控系统按不同的操作需求，设置操作权限，操作人员根据帐户名和密码登陆，按使用权限浏览和操作相关页面或设备。

污染物在线监控（监测）系统的数据传输应符合HJ　212的相关要求。

* 1. 水质检测

应对检测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责，并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

宜建立实验室检测仪器校验管理规范，并定期接受监督管理机构校准，保证检测仪器的准确性和可靠性。

应建立检测质量管理制度，制定检测方案，按照检测方案开展检测，记录和保存检测信息。

应建立实验室危险化学品、剧毒物的申购、储存、领取、使用销毁等管理制度。

应配备相应的技术人员、仪器设备和实验室环境，并配置防火、防盗等安全保护措施。

检测产生的废弃试剂应作为危险废物进行管理。

电镀废水的检测指标和检测方法应按照GB　21900 要求。

在线监测系统安装及维护应按照HJ 355的相关要求，水质采样及水质样品的保存及管理应按照HJ/T 493、HJ/T 494、HJ/T 495的相关要求。

* 1. 安全与应急

应建立安全管理制度，并设立专职安全生产管理人员。

应根据园区集中废水处理的工艺流程，建立完善的治理设施运行与维护的规章制度和操作规程，包括：废水收集与处理运行巡检、水质检测、设备检修与维护、人员培训、应急预案、安全与劳保、信息记录和档案管理等，规章制度和操作规程应定期修订。

应在有潜在危险的区域设置安全警示标志，并配置必要的消防、安全、报警与简单救护等设施。示例：在有潜在落空、落水风险处，悬挂警示牌、安全网等，配备救生圈、安全绳救生用品，并定期检查设施的完好性。

废水处理设施运营单位应为员工配备必要的劳动保护用品，尤其在酸、碱等危险化学品配药、投加等岗位应配备劳动安全保护设施，例如应急清洗水管等装置。操作人员在岗期间应佩戴齐全劳动防护用品，做好安全防护工作，严格按照岗位操作规程开展工作。

应对收集管网、集中处理设施的各种工艺管线、阀门及设备应设置明显标识，相关标识应按照GB 7231要求。在有风险隐患区域（跌落、密闭空间、触电、起火、危险化学品）处应设置警示标识及安全保护装置。

运营人员应熟练掌握各自岗位涉及的专业知识和能力，宜定期参加污水处理工、继续教育等培训课程。电工、切割焊接、叉车司机等特种作业人员应持证上岗。

操作人员进入有限空间作业时，应执行的安全要求并按照《广东省有限空间危险作业安全管理规程》。应遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，未经通风和检测合格，任何人员不应进入有限空间作业。

台风、暴雨、雷电等极端天气，操作人员在室外巡视或操作时应注意防雷电。雨天时应及时清除走道上的积水，操作人员在构筑物上巡视或操作时，应注意防滑。夜间巡视或操作时，应2人或2人以上同行。

应编制事故应急预案（包括环保应急预案）。应急预案应包括应急预警、应急响应、应急指挥、应急处理等方面的内容，建立应急组织机构并明确职责、权利和义务，并按规定在相关部门完成备案。

应明确标识厂区应急逃生路线，并配备足够的人力、设备、通讯及应急物资等。

应定期对运营人员开展突发事件应急处理知识、技能培训，定期组织应急预案演练。

事故发生后要组织专业人员进行事故分析，编写调查事故报告，采取纠正和预防措施，对预案进行评审并改进预案。

应保持废水收集系统和集中处理区域的整洁，管道无破损、泄露，池体水面无浮渣，出水堰（口）、池壁、排放口无附着物，走道板无泡沫和浮渣溢出。

应定期对构（建）筑物和附属物进行维修和检查，内容包括池体是否渗漏、护栏、爬梯、盖板、池面等防腐材料及涂料是否有剥落等，并定期进行维护性处理。

管道清疏、维修作业时，操作人员应按CJJ 6有关安全要求执行。工作场所职业卫生应符合GBZ 2.1和GBZ　2.2的规定。

* 1. 智慧运维

宜采用大数据、云计算、互联网等新一代信息技术，建立具备感知、分析、AI决策、预警、应急等能力智慧运营管理系统，提升园区污染治理设施运营的数字化管理、网络化协同、智能化管控水平。

宜采用精准加药、精准曝气、智慧巡检、智能仓储、智能预警等技术，提高废水处理设施运行效率，降低运营成本，实现园区废水处理设施的精准运营和智慧化升级。

宜建立完善的数据安全、网络安全的防护体系。数据传输、存储、备份及运维应符合GB/T 36626、GB/T 37025相关规定。

1.
2. （资料性）
管道标识

表A.1～图A.1给出了管道颜色标识表及标识示意图。

* 1. 管道颜色标识表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管道种类 | 基本识别色 | 色样 | 颜色标准编号 |
| 废水 | 含氰废水管道 | 桔红 | 　 | R05 |
| 含铜废水管道 | 中黄 | 　 | Y07 |
| 含镍废水管道 | 柠黄 | 　 | Y05 |
| 含铬废水管道 | 艳绿 | 　 | G03 |
| 综合废水管道 | 稚蓝 | 　 | B08 |
| 前处理废水管道 | 淡蓝 | 　 | PB07 |
| 混排废水管道 | 紫 | 　 | P02 |
| 曝气 | 海蓝 | 　 | PB05 |
| 污泥 | 物化污泥管道 | 黑色 | 　 | / |
| 生化污泥管道 | 中灰 | 　 | B02 |

图A.1 管道标识示意图



1. （资料性）
污水处理设备运行记录表

表B.1给出了污水处理设备运行记录表。

表B.1 污水处理设备运行记录表

日期： 年 月 日

| 设备名称 | 开启时间 | 关闭时间 | 处理水量（吨） | 设备运行状态 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. （资料性）
进出水水量水质检测记录表

表C.1给出了进出水水量水质检测记录表。

表C.1 进出水水量水质检测记录表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 进水量 | 进水水质 | 出水量 | 出水水质 |
| 瞬时量（m3/h） | 累计量（m3） | COD（mg/L） | 氨氮（mg/L） | 总磷（mg/L） | 悬浮物（mg/L） | pH | 金属污染物1(mg/L) | 金属污染物...(mg/L) | 瞬时量（m3/h） | 累计量（m3） | COD（mg/L） | 氨氮（mg/L） | 总磷（mg/L） | 悬浮物（mg/L） | pH | 金属污染物1(mg/L) | 金属污染物...(mg/L) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. （资料性）
交接班记录表

表D.1给出了交接班记录表。

表D.1 交接班记录表

日期： 年 月 日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 交班人 |  | 接班人 |  |
| 交接班内容 | 当日处理水量（吨） |  |
| 设备运行情况 |  |
| 现场卫生情况 |  |
| 工具是否齐全 |  |
| 备注 |  |

1. （资料性）
设备维护维修记录表

表E.1给出了设备维护维修记录表。

表E.1 设备维护维修记录表

| 日期 | 设备名称 | 型号 | 故障现象 | 主要工作内容 | 检（维）修人员 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. （资料性）
巡检记录表

表F.1给出了巡检记录表。

表F.1 巡检记录表

| 日期 | 年 月 日 | 值班人员 |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 巡检部门 |  | 巡检人员 |  |
| 巡检内容 |
| 序号 | 内容 | 巡检结果 | 巡检人员对现场运行提出的建议或意见 |
| 1 | 人员在岗情况 | □在岗 □脱岗 □旷工 |  |
| 2 | 设备运行情况 | □好 □一般 □差 |  |
| 3 | 设备清洁情况 | □好 □一般 □差 |  |
| 4 | 场地及卫生情况 | □好 □一般 □差 |  |
| 5 | 记录表填写情况 | □好 □一般 □差 |  |
| 备注： |

1. （资料性）
异常情况及应对措施

表G.1给出了异常情况及应对措施。

表G.1 异常情况及应对措施表

| 异常情况 | 可能原因 | 处理方法 |
| --- | --- | --- |
| 好氧池污泥膨胀 | 1. 丝状菌大量增殖
 | 1. 控制污泥负荷
2. 投加少量氧化剂
3. 投加絮凝剂
 |
| 好氧池大量泡沫 | 1. 污泥负荷过低、
2. 进水含有过量油脂或表面活性剂
 | 1. 调整污泥负荷
2. 投加消泡剂
 |
| 好氧池污泥发黑发臭 | 1. 曝气不足或曝气有死角，
2. 重金属富集导致污泥中毒
 | 1. 曝气系统检修
2. 更新活性污泥
3. 控制生化进水重金属浓度
 |
| 好氧池氨氮去除率异常 | 1. 硝化菌活性不足
2. 溶解氧不足
3. 污泥停留时间过短
4. 重金属富集导致污泥中毒
 | 1. 提高污泥停留时间
2. 提高溶解氧
3. 控制生化进水重金属浓度
 |
| 生化系统总氮去除率异常 | 1. 碳源不足
2. 缺氧池停留时间不足
3. 反硝化溶解氧过高
4. 回流比不足
5. 推流设备故障
6. 污泥浓度过低
7. 重金属富集导致污泥中毒
 | 1. 提高污泥停留时间
2. 补充活性污泥
3. 投加碳源
4. 增大内外回流比
5. 推流系统检修
6. 控制生化进水重金属浓度
 |
| 二沉池污泥上浮，出水浑浊 | 1. 前段氧化剂投加过多
2. 二沉池发生反硝化反应
3. 絮凝剂投加不足
4. 曝气过度
5. 污泥老化
6. 重金属富集导致污泥中毒
 | 1. 加大排泥
2. 优化曝气
3. 控制生化进水重金属浓度
4. 减少氧化剂投加量
5. 增大絮凝剂投加量
6. 控制生化进水重金属浓度
 |

1. （资料性）
MBR膜组件常见问题、原因及处理方法

表H.1给出了MBR膜组件常见问题、原因及处理方法

表H.1 MBR膜组件常见问题、原因及处理方法

| 问题 | 原因 | 处理方法 |
| --- | --- | --- |
| 膜区曝气量下降 | 鼓风机故障 | 检查鼓风机 |
| 曝气管堵塞 | 清洗曝气管 |
| MBR膜堵塞 | 化学清洗 |
| 膜通量下降或膜间差上升 | MBR膜堵塞 | 化学清洗 |
| 曝气气量不足，膜丝冲刷和抖动不充分 | 改善曝气状态 |
| 膜区污泥浓度和COD过高，导致膜通量下降 | 加强排泥、降低膜区污泥浓度，加大膜区混合液回流 |
| 出水悬浮物增高 | 膜元件或软管损坏 | 检查膜丝或集水管的导流管 |
| 出水相关管线泄露 | 修复或更换 |
| 出水侧滋生细菌 | 对透水管路进行有效氯浓度为100　mg/L～200　mg/L的次氯酸钠清洗 |

1. （资料性）
超微（滤）单元装置故障排查及处理方法

表I.1给出了超微（滤）单元装置故障排查及处理方法。

表I.1 超微（滤）单元装置故障排查及处理方法

| 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 | 膜完全性检测，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） |
| 无机结垢 | 加强化学清洗 |

1. （资料性）
反渗透（纳滤）单元装置故障排查及处理方法

表J.1给出了反渗透（纳滤）单元装置故障排查及处理方法。

表J.1 反渗透（纳滤）单元装置故障排查及处理方法

| 故障诊断 | 处理方法 |
| --- | --- |
| 故障表现 | 故障排查 |
| 系统压降降低 | 进水压力降低 | 脱盐率降低 | O型圈泄露 | 更换O型圈 |
| 膜氧化损伤 | 检查还原剂投加系统，更换损坏的膜组件 |
| 进水压力降低 | 脱盐率迅速降低 | 膜组件泄露 | 拆开检查并重新安装 |
| 系统压降迅速升高 | 进水压滤迅速升高 | 脱盐率降低 | 生物污堵 | 非氧化性杀菌 |
| 进水压力升高 | 脱盐率降低 | 有机污堵 | 碱洗 |
| 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 |

1. （资料性）
配药记录表

表K.1给出了配药记录表。

表K.1 配药记录表

|  |  |
| --- | --- |
| 配置时间 | 药品配置情况 |
| 药剂名称 | 配制浓度（%） | 加水量（kg） | 加药量（kg） | 配制人 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. （资料性）
常见设备维护周期及检修内容

表L.1给出了常用设备维护周期及检修内容。

表L.1 常用设备维护周期及检修内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备类别 | 维护周期 | 检修内容 |
| 泵类 | 1次/半年 | 机械轴封、密封胶圈、泵壳是否漏水，三相电流、局部绝缘是否损伤、螺丝加固、支架防腐 |
| 风机类 | 1次/3个月 | 轴承检查、密封胶圈、更换润滑油、三相电流、局部绝缘是否损伤、螺丝加固、支架防腐（第三方维护） |
| 搅拌机 | 1次/半年 | 减速箱齿轮、润滑油、局部绝缘是否损伤、螺丝加固，基座防腐，散热风扇、保护罩、联轴器维护 |
| 刮泥机 | 1次/半年 | 减速箱齿轮、润滑油、局部绝缘是否损伤、螺丝加固，基座防腐，散热风扇、保护罩、联轴器维护 |
| 压滤机 | 1次/半年 | 压榨管道检查、滤布泡酸软化、更换液压油 |

1. （资料性）
常用池体维护清理周期及内容表

表M.1给出了常用池体维护清理周期及内容。

表M.1 常用池体维护清理周期及内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 清理周期 | 清理内容 |
| 调节池 | 1次/年 | 1. 清除池底沉淀物、污垢和其他杂物，对于池壁和池底附着的顽固污垢，宜使用高压水枪及长柄铲进行清理；
2. 对池体结构完整性进行检查，如是否有裂缝、渗漏等问题；
3. 对池体内设备和管道进行全面检查，发现故障或损坏应及时修复或更换。
 |
| 反应池 | 1次/年 |
| 混凝池 | 1次/年 |
| 沉淀池 | 1次/年 |
| 厌氧池 | 1次/年 |
| 缺氧池 | 1次/年 |
| 好氧池 | 1次/年 |
| MBR膜池 | 1次/年 |

1. 污泥处理记录表
2. （资料性）
污泥处理记录表

表N.1～表N.2给出了污泥处理记录表和污泥转运记录表。

表N.1 污泥处理记录表

| 脱泥时段 | 本时段总处理水量（m3） | 污泥产生量（吨） | 使用药剂名称及使用量（kg） | 污泥性状 | 污泥含水率（%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |

表N.2 污泥转运记录表

| 转运时间 | 污泥转运量（吨） | 金属含量（%） | 含水率（%） | 运输车牌号 | 污泥处置单位名称 | 运输人员（签字） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |

参考文献

[1]　GB/T 33898　膜生物反应器通用技术规范

[2]　HJ 1095　芬顿氧化法废水处理工程技术规范

[3] HJ 1306　电镀污染防治可行技术指南

[4] HJ 2002　电镀废水治理工程技术规范

[5] CJJ 68　城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程

[6] 《作业场所安全使用化学品公约》(第170号国际公约)

