

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2009]88号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本规程。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.工艺形式及规定;4.检测与控制;5.施工与验收;6.运行与管理。

本规程由住房和城乡建设部负责管理,由上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司(地址:上海市中山北二路901号,邮政编码:200092)。

本规程主编单位:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

本规程参编单位:中国市政工程中南设计研究总院有限公司

同济大学

上海市政工程设计科学研究所有限公司

本规程主要起草人员:王如华 邹伟国 李树苑 陈艳丽

许嘉炯 钟燕敏 陈芸 张硕

徐俊伟 支霞辉 张亚雷

本规程主要审查人员:王占生 邓志光 吴济华 于水利

沈裘昌 高乃云 王阿华 查人光

沈军

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	工艺形式及规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	预曝气	4
3.3	预加粉末活性炭	6
3.4	预氧化	8
3.5	生物预处理	10
4	检测与控制	15
4.1	一般规定	15
4.2	检测	15
4.3	控制	15
5	施工与验收	17
5.1	施工前准备	17
5.2	施工与验收	17
6	运行与管理	19
	本规程用词说明	21
	引用标准名录	22

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Process and Requirements	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Pre-aeration	4
3.3	Powered Activated Carbon Dosing	6
3.4	Pre-oxidation	8
3.5	Pre-biological Treatment	10
4	Monitoring and Control	15
4.1	General Requirements	15
4.2	Monitoring	15
4.3	Control	15
5	Construct and Acceptance	17
5.1	Preparation	17
5.2	Construction and Acceptance	17
6	Operation and Management	19
	Explanation of Wording in This Specification	21
	Lists of Quoted Standards	22

1 总 则

1.0.1 为规范城镇给水微污染水预处理工程的设计、施工、验收及运行管理，达到技术先进、安全可靠、经济合理、易于管理的要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇给水对微污染水进行预处理的新建、扩建或改建永久性工程的设计、施工、验收及运行管理。不适用于对特种污染水进行预处理的给水工程。

1.0.3 城镇给水微污染水预处理工程的设计、施工、验收及运行管理，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 微污染水 micro-polluted water

集中式生活饮用地表水源水质受到以有机物、氨氮为主的轻度污染时，在采用预处理、强化常规处理、深度处理等单独或组合工艺处理后，出水能够达到生活饮用水卫生标准水质要求的原水。

2.0.2 预曝气 pre-aeration

通过跌水、喷淋、射流曝气、鼓风机曝气及表面曝气装置等方式去除水中部分挥发性嗅、味和其他污染物或补充水中的溶解氧的工艺措施。

2.0.3 气水比 air to liquid ratio

在预曝气或生物预处理设施中，曝气系统所供曝气流量与待处理水的平均流量之比。

2.0.4 空床停留时间 retention time of empty bed

不考虑填料体积，水在生物过滤填料层中的表观停留时间。

2.0.5 硬性填料 fixed media

采用刚性材料制成如蜂窝、波纹等形状，用作生物膜生长的载体。

2.0.6 弹性填料 flexible media

由中心绳和弹性丝制成，在水中呈均匀辐射伸展状，用作生物膜生长的载体。

2.0.7 悬浮填料 floating media

采用密度与水相近的塑料制成类似球形或其他形状，在气水扰动状态下悬浮在水中用作生物膜生长的载体。

2.0.8 干式投加 dry dosing

粉状投加物经过计量后，用水力直接投加在使用点的投加

方式。

2.0.9 湿式投加 wet dosing

粉状投加物用水稀释配置成一定浓度后，用加注泵再行投加到使用点的投加方式。

3 工艺形式及规定

3.1 一般规定

3.1.1 当微污染源水水质影响城镇给水厂常规处理的正常运行效果而导致出水水质达不到现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定时，可增设预处理和深度处理等工艺设施。

3.1.2 微污染源预处理工艺应根据原水水质、常规水处理工艺及处理后的水质要求和供水规模，结合当地条件，通过试验或按相似条件下已有的运行经验，采取一种预处理技术或多种预处理组合技术。

3.1.3 预处理工艺参数应通过试验或按已有的运行经验确定。

3.1.4 当微污染源预处理对常规处理产生影响时，应合理选用预处理工艺或调整常规处理工艺及相关运行参数。

3.1.5 用于生活饮用水预处理的药剂及与水接触的材料应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

3.1.6 预处理工艺的选用不应导致出厂水中的有害副产物超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

3.1.7 预处理工艺产生的二次污染物应采取处理措施，并应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

3.1.8 预处理工艺中采用多种药剂或净水剂时，投加位置不应导致各种药剂或净水剂相互干扰。

3.2 预曝气

3.2.1 当净水过程未设置生物预处理或投加臭氧等增加水中溶解氧工艺单元时，下列情况宜采用预曝气工艺：

- 1 水中存在挥发性臭味和其他污染物质，且可通过曝气提

高去除率；

2 可通过提高水中的溶解氧，改善后续处理效果。

3.2.2 曝气形式的选择应根据原水水质和充氧程度要求确定，可选用鼓风曝气、机械曝气、跌水曝气等方式。

3.2.3 预曝气池容积可根据曝气形式和待处理水有效停留时间确定。

3.2.4 曝气装置应根据设备的特性、水面深度、水温、设计的溶解氧浓度、当地海拔高度以及原水的氧总转移特性选择。标准状态下需氧量可按下列公式计算：

$$R_S = \frac{R_T C_{sm(20)}}{\alpha \times 1.024^{T-20} (\beta C_{s(T)} - C_1)} \quad (3.2.4-1)$$

$$C_{sm(20)} = C_{s(20)} \times \left(\frac{Q_t}{42} + \frac{P_b}{2.026 \times 10^5} \right) \quad (3.2.4-2)$$

$$C_{sm(T)} = C_{s(T)} \times \left(\frac{Q_t}{42} + \frac{P_b}{2.026 \times 10^5} \right) \quad (3.2.4-3)$$

$$Q_t = \frac{21 \times (1 - E_A)}{79 + 21 \times (1 - E_A)} \quad (3.2.4-4)$$

$$P_b = P + 9.8 \times 10^3 \times H \quad (3.2.4-5)$$

式中： R_S ——标准状态下总需氧量 (kg/h)；

R_T ——理论总需氧量 (kgO₂/h)；

α ——氧的水质转移系数；

T ——设计水温 (°C)，可按 25°C 取值；

β ——饱和溶解氧修正系数；

ρ ——修正系数；

C_1 ——出水溶解氧浓度 (mg/L)；

$C_{sm(20)}$ 、 $C_{sm(T)}$ ——20°C、设计水温为 T 时预曝气池内溶解氧饱和和浓度平均 (mg/L)；

$C_{s(20)}$ 、 $C_{s(T)}$ ——20°C、设计水温为 T 时清水中饱和溶解氧浓度 (mg/L)；

P_b ——空气扩散器处的绝对压力 (Pa)；

E_A ——系统氧利用率 (%)；

Q_t ——逸出气体含氧百分率 (%)；

P ——水面处大气压 (Pa)；

H ——空气扩散器在水面下深度 (m)。

3.2.5 鼓风曝气标准状态下的供气量可按下式计算：

$$G_s = \frac{R_s}{0.28E_A} \quad (3.2.5)$$

式中： G_s ——标准状态下供气量 (m^3/h)。

3.2.6 鼓风曝气系统中的曝气器应选用充氧性能好、布气均匀、阻力小、不易堵塞、耐腐蚀、操作管理和维修方便的产品，并应具有在标准状态下各种服务面积、空气量、曝气水深对应的充氧性能等技术资料。

3.2.7 鼓风机的工作压力计应根据管路损失和曝气设备损失等因素确定。输气管道空气流速应符合下列规定：

1 干支管宜为 $10m/s \sim 15m/s$ ；

2 竖管和小支管宜为 $4m/s \sim 5m/s$ 。

3.2.8 当采用跌水曝气时，可按现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定执行。

3.2.9 机械曝气设备的充氧能力应根据测定资料或相关技术资料，结合使用现场条件计算后确定。

3.2.10 风管总管管底宜高出水面 $0.5m$ ，曝气管应分组布置，并应根据需要设置控制阀。水下配气管道宜采取防止最低点积水的措施。风管管材和附件应耐腐蚀、耐高温和具有良好的韧性。

3.3 预加粉末活性炭

3.3.1 当原水中有有机物污染程度较低，或原水在短时间内含较高浓度溶解性有机物、含有异臭或异味等时，可采用预加粉末活性炭作为常态或应急处理措施。

3.3.2 粉末活性炭的用量宜通过试验确定。当无试验数据时，常态投加可采用 $5mg/L \sim 20mg/L$ ，应急投加可采用 $20mg/L \sim 50mg/L$ 。

3.3.3 粉末活性炭选用应符合下列规定：

- 1 粉末活性炭可由木质、椰壳、果壳和煤质炭等加工制作；
- 2 粉末活性炭品种及参数的选择应在静态模拟实验的基础上，根据水质水温及经济因素确定。

3.3.4 粉末活性炭投加点应根据水处理工艺流程综合确定，并应符合下列规定：

1 粉末活性炭与水有效接触时间可根据粉末活性炭吸附原水中污染物的平衡时间确定，且不宜小于 20min，必要时可设置接触池；

2 应避免与其他药剂相互干扰；

3 在粉末活性炭投加点之后，应采取截留粉末活性炭的措施。

3.3.5 与粉末活性炭接触的设备 and 材料应采取防电化学腐蚀措施。

3.3.6 粉末活性炭投加管道应符合下列规定：

1 应采用无毒、耐腐蚀、内壁光滑、给水用管道，并应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定；

2 可采用聚丙烯管（PP-R）、聚乙烯管（PE）、聚氯乙烯管（PVC-U）、硬聚氯乙烯管或工程塑料管（ABS）；

3 流速宜为 1.0m/s ~2.0m/s；

4 应设置冲洗设施。

3.3.7 含有粉末活性炭的排泥水进入排泥水处理系统时，应采取改善浓缩效果的措施。

3.3.8 粉末活性炭储存和投加的车间应符合下列规定：

1 车间的耐火等级及与其他建筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；

2 车间内的电气设备应设防护罩，并应满足防爆要求；

3 车间应设置通风、防尘、集尘设施；

4 车间内宜设置淋浴室；

5 粉末活性炭的储存区域或储罐应满足先到先用、周转布

置的要求。

3.3.9 粉末活性炭宜采用湿式投加，也可采用干式投加。投加控制方式宜采用自动控制投加，也可采用人工控制投加。粉末活性炭投加应符合下列规定：

1 湿式投加法调配后的粉末活性炭悬浮液重量百分比浓度宜为 3.0%~8.0%，干式投加法射流混合后的粉末活性炭悬浮液重量百分比浓度宜为 0.5%~2.0%；

2 自动投加系统所有组成部分宜密闭；

3 自动湿式投加系统宜由粉末活性炭干粉进料、储存与定量投加装置，水与干粉混合调配装置以及炭浆投加装置组成，并应配备自动化控制系统；

4 人工湿式投加系统宜由粉末活性炭干粉储存区域、水与干粉混合调配池、炭浆池及炭浆投加装置组成，并应采取防止粉末活性炭粉尘溢出的措施；

5 自动干式投加系统宜由粉末活性炭干粉进料、储存与定量投加装置以及高速水力射流混合投加装置组成，并应配备自动化控制系统。

3.3.10 粉末活性炭储存量应根据处理水量、投加量及当地粉末活性炭供应情况等因素综合考虑，应考虑应急情况下粉末活性炭源的可靠供应。

3.3.11 粉末活性炭储存方式宜根据供货形式和投加方式等因素确定。采用车间内专用储存区域储存或储罐储存时，储存时间不宜超过一年。

3.4 预 氧 化

I 一 般 规 定

3.4.1 氧化剂的选择应根据原水水质、处理规模、净水工艺、运行成本及管理经验等因素，通过试验或按相似条件下的水厂运行经验确定。氧化剂可采用臭氧、高锰酸钾、氯（液氯、次氯酸

钠)、二氧化氯。

3.4.2 预氧化药剂的投加点应根据原水输送系统、净水工艺及药剂品种的特点确定。

3.4.3 预氧化药剂的投加量应根据水源水质、净水工艺、预氧化目标以及水质安全等因素综合确定，并宜通过试验或按相似条件下的水厂运行经验确定。

3.4.4 预氧化剂应与处理水充分混合和接触。

II 臭氧预氧化

3.4.5 下列情况下可采用臭氧预氧化处理：

- 1 去除溶解性铁、锰、色度、藻类；
- 2 强化对微污染水中有机物和臭味的去除；
- 3 改善混凝条件和减少致突变前驱物质。

3.4.6 臭氧预氧化投加点应设置在混凝沉淀（澄清）之前，投加量可为 0.5mg/L~1.0mg/L。臭氧预氧化的接触时间宜为 2min~5min。

3.4.7 臭氧预氧化系统应由气源装置、臭氧发生装置、臭氧接触池以及臭氧尾气消除等装置组成，系统各装置应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定。

3.4.8 各类供气气源应满足发生器要求。

3.4.9 臭氧发生装置系统宜包括臭氧发生器、供电及控制设备、冷却设备、臭氧和氧气泄漏探测及报警设备等。

3.4.10 臭氧发生器应设置在室内，环境温度不宜高于 40℃。冷却水进水温度不宜高于 30℃，冷却水质应根据臭氧发生器的要求确定。

3.4.11 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料应耐臭氧腐蚀。

III 高锰酸钾预氧化

3.4.12 高锰酸钾宜在取水泵站投加。当在混凝单元之前投加

时，先于其他水处理药剂投加的时间不宜少于 3min。

3.4.13 高锰酸钾投加量可为 0.5mg/L~2.5mg/L；宜采取湿投，溶液配制浓度宜为 1%~4%。

3.4.14 经过高锰酸钾预氧化后的水应进行过滤。

3.4.15 高锰酸钾投加量控制宜采用出水色度或氧化还原电位的监测结合人工观测的方法。

3.4.16 高锰酸钾溶液投加管道应设置冲洗设施。

3.4.17 高锰酸钾应储存在室内。

3.4.18 所有与高锰酸钾固体或溶解有高锰酸钾的水体接触的材料应耐高锰酸钾腐蚀。

IV 氯预氧化和二氧化氯预氧化

3.4.19 氯（液氯、次氯酸钠）预氧化或二氧化氯预氧化处理工艺，应控制相应副产物的产生量符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

3.4.20 当采用氯（液氯、次氯酸钠）预氧化或二氧化氯预氧化处理工艺时，应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 及其他相关标准的有关规定。

3.5 生物预处理

I 一般规定

3.5.1 生物预处理可用于含铁、锰、氨氮、臭和味、可生物降解有机物、藻类等污染物的微污染水预处理。进入生物预处理池的水温不宜低于 5℃。

3.5.2 生物预处理工艺形式及参数应根据原水水质特点及处理要求，结合当地气候、运行管理条件等因素，通过试验确定。当无试验资料，且水温不低于 10℃ 时，生物填料的氨氮表面负荷可按 $0.2\text{g NH}_3\text{-N}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 0.3\text{g NH}_3\text{-N}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 取值。

3.5.3 当进入生物预处理前的原水含有悬浮杂质时，应根据生

物预处理构筑物类型设置格栅、格网、预沉等设施。

3.5.4 生物预处理池的选型应考虑冬季水温对处理效果的影响。当冬季气温长期低于 0°C 时，生物预处理池应建于室内。

3.5.5 生物预处理之前不宜投加氧化剂。

3.5.6 生物预处理构筑物不应少于2个，且应能单独放空。

3.5.7 生物预处理应选用比表面积大、空隙率高、易挂膜、耐水力冲击、化学与物理稳定性好、价格便宜，且长期浸泡不释放有毒有害物质的填料。

3.5.8 生物预处理曝气量应根据待处理水中可生物降解有机物、氨氮和溶解氧的含量等确定，理论总需氧量可按下列公式计算：

$$R_T = R_0 + R_N \quad (3.5.8-1)$$

$$R_0 = \frac{Q \times \Delta C_{\text{BOD}_5} \times 1.2}{1000} \quad (3.5.8-2)$$

$$R_N = \frac{Q \times 4.57 \times \Delta C_{\text{NH}_3\text{-N}}}{1000} \quad (3.5.8-3)$$

式中： R_0 ——有机物氧化需氧量（ kg/d ）；

Q ——进入预处理池水量（ m^3/d ）；

ΔC_{BOD_5} ——进出预处理池的 BOD_5 浓度差值（ mg/L ）；

R_N ——氨氮硝化需氧量（ kg/d ）；

$\Delta C_{\text{NH}_3\text{-N}}$ ——进出预处理池的氨氮浓度差值（ mg/L ）。

3.5.9 曝气装置和设备的供气量可按本规程公式（3.2.4-1）～（3.2.4-5）和公式（3.2.5）计算，且气水比不宜低于0.5。

3.5.10 生物预处理池的超高宜为0.3m～0.5m。

3.5.11 当采用穿孔管曝气时，孔口宜均匀布置。孔口空气设计流速不宜小于30m/s。穿孔管宜采用耐腐蚀材质，且应采取防止穿孔管内积水的措施。

II 生物接触氧化池

3.5.12 生物接触氧化池可采用硬性填料、弹性填料和悬浮填料等填料。硬性填料宜采用分层布置；弹性填料宜利用池体空间紧

湊布置，可采用梅花形布置方式，单层填料高度宜为 2m~4m；悬浮填料可按池体积的 30%~50% 投配，并应采取防止填料堆积及流失的措施。

3.5.13 生物接触氧化池的有效接触停留时间宜根据原水水质、水温和处理要求并通过试验确定。当无试验资料时，有效接触停留时间宜为 1h~2h。

3.5.14 生物接触氧化池的进出水可采用池底进水、上部出水或一侧进水、另一侧出水等方式。进水配水方式宜采用穿孔花墙，出水方式宜采用堰式。

3.5.15 生物接触氧化池平面形状宜为矩形，可布置成单段式或多段式，有效水深宜为 3m~5m。当采用悬浮填料时，宜按填料不堆积要求进行合理分段，悬浮填料气水比应可调。

3.5.16 生物接触氧化池应设置斗式排泥或机械排泥，底部应设置放空设施。

3.5.17 生物接触氧化池应设置去除填料表面老化生物膜的装置。

3.5.18 填料支架的结构强度应满足池体放空时填料上生物膜和积泥等荷载要求。

3.5.19 生物接触氧化池曝气宜进行分段控制。曝气系统可采用穿孔曝气系统和微孔曝气系统。当采用微孔曝气系统时，宜考虑曝气器的检修措施，并宜根据进水情况设置冲洗用的穿孔曝气管系统。

III 颗粒填料生物滤池

3.5.20 生物滤池滤料宜选用轻质多孔球形陶粒或轻质塑料球形颗粒填料，滤料粒径宜为 3.0mm~5.0mm，滤层厚度可为 2.0m~2.5m。生物滤池的池体构造应与所选用的滤料类型相适应。

3.5.21 生物滤池空床停留时间宜根据原水水质、水温和处理要求并通过试验确定。当无试验资料时，空床停留时间宜为

15min~45min。

3.5.22 生物滤池应根据处理水量和反冲洗强度确定格数，每格滤池面积不宜大于 100m²。

3.5.23 生物滤池可用生物滤池出水进行反冲洗；当采用水厂其他处理构筑物出水作冲洗水时，水中不应含余氯。生物滤池反冲洗排水可排入水厂沉淀池或滤池排水收集和处置系统。

3.5.24 生物滤池宜采用渠道和堰配水与集水，不宜采用压力管道直接配水。

3.5.25 陶粒滤料生物滤池应由滤池主体、进水配水系统、滤料层、承托层、出水及反冲洗配水配气系统、曝气系统、冲洗设备、曝气供气设备以及自控系统等组成，并应符合下列规定：

1 过流方式宜采用下向流。当采用上向流时，应采取防止进水配水系统堵塞的措施。

2 冲洗方式应采用气水反冲洗，并应依次进行气冲、气水联合冲、水漂洗。气冲强度宜为 10L/(m²·s)~15L/(m²·s)，气水联合冲时水冲强度宜为 4L/(m²·s)~8L/(m²·s)，单水冲洗方式时水冲强度宜为 12L/(m²·s)~17L/(m²·s)。反冲洗可采用滤头配水配气系统，系统布置及冲洗设备配置可按现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013 的有关规定执行。

3 曝气充氧系统宜与反冲洗供气系统分开设置，曝气充氧管道系统宜布置在反冲洗供气系统上方。曝气充氧宜采用一台曝气鼓风机对应一格滤池的布置方式，曝气充氧布气可采用穿孔管形式。

4 下向流过流方式的滤层终期过滤水头宜为 1.5m~2.5m。

3.5.26 轻质塑料滤料生物滤池应由滤池池体、进水配水系统、滤料层、曝气系统、出水集水滤板或滤头、反冲洗系统和自控系统组成，并应符合下列规定：

1 过流方式宜采用上向流；

2 冲洗方式宜采用脉冲反冲洗或气水反冲洗；

3 滤池滤板应能承受滤料的浮力和过滤时滤层的阻力所产

生的反作用力；

- 4 滤板或滤头开孔的孔隙应保证滤料不流失；
- 5 曝气宜采用穿孔管，穿孔管孔口应均匀布置，并应采取避免穿孔管内积水的措施；
- 6 滤层终期过滤水头宜为 1.0m~1.5m。

4 检测与控制

4.1 一般规定

4.1.1 预处理工程检测与控制应根据预处理工艺的特点，结合工程规模、工艺流程、生产运行管理以及净水工艺整体检测与控制要求等因素确定，并应纳入水厂或给水工程的检测与控制系统中。

4.1.2 检测与控制系统应保障正常运行、管理方便、安全可靠。

4.2 检测

4.2.1 微污染水预处理除应设置常规的水质检测仪外，还可结合水质污染特征增设其他水质项目检测仪。

4.2.2 预臭氧接触池出水应设置余臭氧检测仪。

4.2.3 臭氧制备车间应设置臭氧、氧气泄漏检测仪和报警设施。

4.2.4 臭氧发生及其气源系统应配备浓度、压力、流量、温度以及显示气源质量的检测仪。

4.2.5 预臭氧接触池尾气管路应设置尾气臭氧检测仪，尾气排放管路上应设置尾气臭氧检测仪和报警设施。

4.2.6 高锰酸钾投加点之后的构筑物出水宜设置色度或氧化还原电位仪。

4.2.7 加氯间、二氧化氯间和液氯仓库应设置氯泄漏检测仪和报警设施。

4.2.8 生物预处理出水宜设置溶解氧检测仪。

4.3 控制

4.3.1 预处理设施的控制宜采用分散控制、集中管理的控制管理模式。

4.3.2 当在水源地或水厂实施预处理时，其工艺过程及设备运行可采用独立或共用的可编程控制器（PLC）进行控制，并应接受水源厂或水厂中控室的集中管理。主要运行状态应上传至中控室，关键运行参数可由中控室直接控制。

4.3.3 生物预处理和预臭氧处理设施可分别采用独立的可编程控制器（PLC）进行控制。

4.3.4 当采用预加粉末活性炭、高锰酸钾、氯（液氯、次氯酸钠）和二氧化氯等预处理工艺时，设施的运行可由水厂或水源厂加药系统的可编程控制器（PLC）进行统一控制。

4.3.5 当采用粉末活性炭或高锰酸钾成套投加设备时，宜采用各自独立的可编程控制器（PLC）进行控制，并应与水厂或水源厂加药系统的可编程控制器（PLC）实现联网和接受其集中管理。

4.3.6 预处理过程中药剂投加量或曝气供气量应根据投加量、投加浓度或气水比并按处理水量的实时变化进行自动控制，同时宜根据进出水水质对投加量、投加浓度或气水比等定期调整。

5 施工与验收

5.1 施工前准备

5.1.1 施工单位应熟悉设计图纸和相关设备的安装要求，并应参加施工图和设备安装交底会。

5.1.2 施工单位应针对各种预处理设施的不同特点，做好施工组织设计。

5.1.3 施工人员应将设备技术要求、现场情况与图纸尺寸进行核对，并按设计、供货商要求对预留、预埋件进行复核，发现问题应及时解决。

5.2 施工与验收

5.2.1 预处理设施涉水构筑物的土建施工除应符合相关标准的规定外，还应控制配水、配气和集水部分的施工质量和精度。

5.2.2 预处理设备的安装除应符合相关标准的规定外，还应满足设备安装的要求。

5.2.3 设备安装位置应准确，螺栓应紧固；与供电电缆、供水和供气管道及其他设备的连接应正确，且不得遗漏，并应清除连接管道及设备内部的杂物。

5.2.4 曝气管道的施工应符合下列规定：

1 同一组曝气管道标高的允许偏差宜为 $\pm 3\text{mm}$ ，水平度允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ 。不同组曝气管道标高的允许偏差宜为 $\pm 5\text{mm}$ 。

2 曝气管道安装前，应先将管道吹扫干净。

3 安装完成后应进行曝气均匀性试验，合格后方可进行填料的铺填。

5.2.5 预加粉末活性炭和预氧化设施管道应保证管道密封和

清洁。

5.2.6 氧气或臭氧输送管及臭氧尾气管路的安装应按相关标准的规定对施工工序进行检验。

5.2.7 预臭氧接触池同组出水堰标高的允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ ，水平度允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ 。不同组出水堰口标高的允许偏差宜为 $\pm 5\text{mm}$ 。同组臭氧扩散器出口标高的允许偏差应满足设备的安装要求，不同组臭氧扩散器出口标高的允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ 或满足设备的安装要求。

5.2.8 陶粒填料应分层铺填，每层应平整，厚度偏差不得大于 10mm 。铺填过程中不得损坏曝气管，并应防止杂物进入曝气管。

5.2.9 接触氧化池和颗粒填料生物滤池同组钢制配水集水堰或槽口标高的允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ ，水平度允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ 。不同组钢制配水集水堰、槽口标高的允许偏差宜为 $\pm 5\text{mm}$ 。颗粒填料生物滤池同一单元滤头标高的允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ ，水平度允许偏差宜为 $\pm 2\text{mm}$ 。滤头安装完成后应进行配水、配气均匀性试验，合格后方可进行填料的铺填。

6 运行与管理

6.0.1 应根据原水水质、水温变化，制定预处理设施突发事件的应急预案。

6.0.2 应结合生产运行和维护需要，建立预处理设施日常保养、定期维护和大修理三级维护检修制度。

6.0.3 粉末活性炭投加量应根据水质和水温进行调整。

6.0.4 粉末活性炭投加量自动投加系统应定期对定量给料系统的粉末活性炭悬浮液浓度进行校准和标定。粉末活性炭储存，投配和加注设备管路系统应定期进行排除杂物、废渣和废液的清理维护。

6.0.5 预氧化药剂的投加品种、投加量及投加点应根据原水水质确定。

6.0.6 预臭氧接触池的运行应符合下列规定：

- 1 最终排放的尾气中臭氧浓度不应大于 $0.1\mu\text{g/L}$ ；
- 2 预臭氧接触池应定期放空清洗；
- 3 压力人孔盖的法兰密封圈应定期进行检查，并应及时更换破损及老化的法兰密封圈。

6.0.7 臭氧发生系统的运行应符合下列规定：

- 1 臭氧发生系统的操作人员应经专业培训；
- 2 车间应通风良好，并应采取降温措施；
- 3 应定期观察和记录臭氧设备的主要运行参数和工作状态；
- 4 氧气气源设备的四周应设置隔离警示标志。

6.0.8 高锰酸钾预处理系统的运行应符合下列规定：

- 1 高锰酸钾投加不得导致出厂水的色度或出厂水的锰含量升高；
- 2 配制好的高锰酸钾溶液不宜长期保存。

6.0.9 预加氯或预加二氧化氯设施的运行应符合下列要求：

1 氯气的使用、储存、运输和泄漏处置，应符合现行国家标准《氯气安全规程》GB 11984 的有关规定；

2 二氧化氯应现制现用，制备二氧化氯的化学原料应分开储存，并应符合相关化学品使用和储存安全的规定；

3 应经常监视设备的运行参数和工作状态，并应做好记录；

4 加氯间或加二氧化氯间应配备防毒面具和维修工具，并应置于醒目的固定位置。

6.0.10 生物预处理正式投运前应进行挂膜运行，且宜采用自然挂膜。挂膜时水温不宜低于 10℃，水力负荷宜减量。

6.0.11 生物预处理运行应符合下列规定：

1 曝气应正常，并保持进水均匀稳定；

2 应定期监测生物接触氧化池的溶解氧和出水水质，并及时调整供气量；

3 生物预处理出水的溶解氧不宜小于 4mg/L。

6.0.12 生物接触氧化池运行应符合下列规定：

1 应定期适当增大接触氧化池的曝气量或适度用水冲洗填料表面老化生物膜；

2 应定期排除池内的积泥；

3 应观察生物膜上生物相的变化，并及时清理池内的软体动物；

4 应及时消除水流不均匀、短流及阻塞等现象。

6.0.13 颗粒滤料滤池应根据运行情况定期进行反冲洗，并应观察滤料含泥率情况。

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 《室外给水设计规范》 GB 50013
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
- 4 《氯气安全规程》 GB 11984
- 5 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T 17219