



团 体 标 准

T/ CUWA XXXX—202X

城镇污水处理厂调试技术规程

Technical specification for commissioning of municipal wastewater
treatment plant

(征求意见稿 第1版)

2022-xx-xx 发布

2022-xx-xx 实施

中国城镇供水排水协会 发布

前 言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发 2022 年度团体标准制修订及相关工作计划的通知》的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要内容包括：总则、术语、调试准备、工艺系统调试、控制系统调试、化验检测与记录、应急管理。

本规程的某些内容可能直接或间接地涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任，对所涉及专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

本规程可能涉及必不可少的专利，编制单位承诺已确保专利权人或者专利申请人同意在公平、合理、无歧视的基础上，免费许可任何组织或者个人在实施该规程时实施其专利。

本规程由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会归口管理，由中国市政工程中南设计研究总院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，请寄送解释单位（地址：武汉市解放公园路 8 号，邮编：430010）。

本 规 程 主 编 单 位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

本 规 程 参 编 单 位：

本 规 程 主 要 起 草 人 员：

本 规 程 主 要 审 查 人 员：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	调试准备	3
3.1	组织安排	3
3.2	培训计划	3
3.3	物料准备	3
3.4	调试前检查	4
4	工艺系统调试	6
4.1	一般规定	6
4.2	污水提升泵房	6
4.3	预处理	7
4.4	二级生物处理	8
4.5	深度处理	12
4.6	加药和消毒	错误!未定义书签。
4.7	污泥处理	17
4.8	除臭	22
5	控制系统调试	24
5.1	自动化	24
5.2	信息化	26
6	化验检测与记录	30
6.1	污水水样采集与保存.....	30
6.2	污水水质检测	33
6.3	调试记录	37
7	应急管理	38
7.1	一般规定	38

7.2 风险分析	38
7.3 应急资源调查	39
7.4 应急保障	40
7.5 应急程序	40
7.6 应急预案	41
附录.....	41

Contents

1 总 则

1.0.1 为满足设计或环保要求、顺利开展城镇污水处理厂在工程质量验收后正式运行前设施和设备的调试工作，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的城镇污水处理厂设施和设备的调试。

1.0.3 城镇污水处理厂的调试除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 调试 commissioning

对工程质量验收合格的城镇污水处理厂的设施和设备进行测试,并对运行工况进行优化,以满足出水水量、水质达到设计或环保要求的过程。

2.0.2 污水系统 wastewater system

收集、输送、处理、再生和处置城镇污水的设施以一定方式组合成的系统。

2.0.3 高效沉淀池 high efficiency settling tank

投加混凝剂和高分子助凝剂或添加砂、磁粉等重介质,采用机械絮凝、斜管(板)沉淀、污泥回流,并具有较高清水区液面负荷的沉淀池。

2.0.4 污泥干化 sludge drying

通过渗滤或蒸发等作用,从脱水污泥中去除水分的过程。

2.0.5 除臭系统 odor control system

将臭气从源头收集、处理到末端排放的设施以一定方式组合成的系统。

2.0.6 控制系统 control system

通过精密制导或操纵若干变量以达到既定状态的系统。仪表控制系统由仪表设备装置、仪表管线、仪表动力和辅助设施等硬件,以及相关的软件所构成。

2.0.7 综合控制系统 comprehenshe control system

采用数字技术、计算机技术和网络通信技术,具有综合控制功能的仪表控制系统。

3 调试准备

3.1 组织安排

- 3.1.1 调试前应成立调试工作组，根据设计图纸和调试目标编制调试方案。
- 3.1.2 调试工作组由建设、设计、施工、监理、运营和设备供应商等各相关方代表组成，并明确各方权责。
- 3.1.3 调试工作组宜设置调试总体负责人、工艺运行人员、化验人员、机电运维人员、安全员等岗位。规模较小的污水处理厂，可根据情况减少岗位配置。

3.2 培训计划

- 3.2.1 培训内容包括理论培训和现场操作培训。
- 3.2.2 理论培训包括城镇污水处理技术基本原理、城镇污水处理系统、污水处理厂工艺流程、设施和设备、以及运行控制参数。
- 3.2.3 现场操作培训包括污水处理工艺和设备运行操作培训、化验检测培训和安全培训。

3.3 物料准备

- 3.3.1 准备检测 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 DO 、 SV 、 SVI 、 MLSS 、 MLVSS 、 TN 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 TP 等指标的化学药剂；
- 3.3.2 根据调试水量和单位水量药剂投加量准备调试期间所需的 PAC 、 PAM 、 NaClO 、乙酸钠等药剂；
- 3.3.3 根据场地面积大小配置现场通讯设备，保障通讯正常联系调度。

3.4 调试前检查

3.4.1 污水处理厂调试前，必须检查构（建）筑物土建、设备、电气及管网安装情况是否完成。

3.4.2 土建完成情况检查包含以下项目：

- 1 检查水池中垃圾、杂物及水下设备的状况；
- 2 检查集水坑、排水沟等排水系统；
- 3 检查各处理构筑物出水堰口底标高；
- 4 涉及运行安全的栏杆、盖板等。

3.4.3 工艺设备及配套管线安装完成情况检查包含以下项目：

- 1 管道焊接焊缝检查和检测情况；
- 2 污水压力管道的压力试验报告；无压管道的满水试验报告；
- 3 风管吹扫、压力试验的报告；
- 4 主要工艺设备安装和单机试运行资料；
- 5 涉及污水试运行的所有设备及其配套阀门、管道安装验收资料；

3.4.4 电气类设备安装情况应含以下项目：

- 1 配电间室内干净、干燥情况及进户套管封填情况；
- 2 配电柜及各控制柜内是否有灰尘、杂物，各元器件清洁整齐情况；
- 3 配电柜内导线与母线连接的螺栓是否拧紧，开关分合是否灵活，插头连接部位是否坚固可靠；
- 4 接地、接零是否完整、可靠，是否有漏接，接地电阻是否满足要求；
- 5 变压器是否处于待受电状态，能否随时可以受电；
- 6 涉及污水厂调试的所有设备及其配套阀门设备动力电缆敷设、接线是否完成；流量计、液位计、溶氧仪等仪表动力电缆敷设、接线是否完成。

3.4.5 自控类设备安装情况应含以下项目：

- 1 涉及污水厂自控调试的所有工艺在线检测仪表设备、装置和仪表线路、仪表管道的安装是否完成。
- 2 单台仪表的校准、试验，以及仪表电源设备试验是否完成。
- 3 仪表配线和配管应经检查确认正确完整,配件附件齐全。

4 回路的电源、气源和液压源应已能正常供给,并应满足现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的规定。

5 综合控制系自身试验是否完成。试验项目应包括组成系统的各现场控制站、中控室操作员站、工程师站、管理计算机、服务器、总线和通信网络等设备的硬件和软件的有关功能试验,应满足现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的规定。

6 涉及污水厂自控调试的供电、照明、空调等有关设施是否投入运行。

3.4.6 调试前了解污水系统的整体情况,检查污水处理厂进水和出水管渠是否通畅,检查生产废水的收集储存设施是否满足调试的需要。

3.4.7 调试前须检查安全准备情况,应包含以下项目:

1 是否制定操作岗位的责任制度与安全操作制度;

2 各岗位工作人员是否经过岗前培训、熟悉岗位工作职责。

3 所有栏杆、盖板及安全防坠网完成情况;

4 防护救生设施及用品、有毒有害气体检测仪、灭火器、洗眼器等安全设施设置情况;

5 电气室及配电间警告标牌;用电设备、待供电设备挂牌,严禁未经许可操作;

6 厂区内及池上照明、现场通讯工具的准备情况。

4 工艺系统调试

4.1 一般规定

- 4.1.1 工艺系统调试宜按照污水提升泵房、预处理工艺段、生化工艺段、深度处理工艺段、污泥处理系统、臭气处理系统的污水处理工序进行。
- 4.1.2 根据实际进水水量和水质调整工艺运行参数，以达到调试所需的水量，最终实现出水达标的目的。
- 4.1.3 药剂投加量宜通过小试确定。
- 4.1.4 工艺系统调试过程中涉及到临时用电时应遵守 JGJ46 的相关规定。

4.2 污水提升泵房

- 4.2.1 水泵的开启台数应根据调试水量需要和工艺运行情况调节。
- 4.2.2 开启 2 台及以上水泵时，不得同时启动，应逐台间隔启动。
- 4.2.3 潜污泵启动前应检查下列项目：
 - 1 启动前检查集水池的水位是否适合开机；
 - 2 检查出水阀门是否开启。
- 4.2.4 潜污泵在运行中，必须严格执行巡回检查制度，并应符合下列规定：
 - 1 观察水位测量仪表显示是否正常、稳定；
 - 2 潜污泵不得有异常的噪音或振动；
 - 3 观察和记录反映潜污泵运行状态的信息，并及时处理发现的问题；
- 4.2.5 潜污泵的停止应按照以下步骤：
 - 1 切断电源，停止机泵运转；
 - 2 关闭出水阀门；
 - 3 填写停机记录，抄写水量。
- 4.2.6 潜污泵运行中发现下列情况时，应立即停机：
 - 1 潜污泵发生漏水，漏油故障；

- 2 电机发生严重故障；
- 3 突然发生异常声响。

4.3 预处理

I 格 栅

- 4.3.1 开机前，检查系统是否具备开机条件，加注润滑油的部分需检查和加油
- 4.3.2 应按调试水量开启格栅机台数，污水的过栅流速宜为 0.6 m/s~1.0 m/s。
- 4.3.3 污水通过格栅的前后水位差宜控制在 0.3 m 以内。
- 4.3.4 在调试中要时时检查格栅运行状况，如发现设备异常应立即停机检修。
- 4.3.5 检修格栅或人工清捞栅渣时，应切断电源，并在有效监护下进行。栅渣应消毒处理。

II 沉砂池

- 4.3.6 根据调试要求水量确定沉砂池运行的组数，调节进水阀门的开启度。
- 4.3.7 沉砂池的排砂时间和排砂频率应根据沉砂池类别、污水中含砂量及含砂量变化情况设定。
- 4.3.8 对沉砂池上的电气设备，应做好防潮湿、抗腐蚀处理。注意运动机械设备的加油和检查设备的紧固状态、温升、振动和噪声等。
- 4.3.9 曝气沉砂池的调试应遵循以下要求：
 - 1 曝气沉砂池的空气量宜根据进水量的变化进行调节；
 - 2 对于链板式刮砂机，每日至少运行一次，操作人员应现场监视，如发现故障，及时处理。
- 4.3.10 旋流沉砂池的调试应遵循以下要求：
 - 1 旋流沉砂池的搅拌器应保持连续运转，并合理设置搅拌器叶片的角度、转速、浸没深度。当搅拌器发生故障时，应立即停止向该池进水；
 - 2 对于气提式排砂设施，应定期检查储气罐安全阀、鼓风机过滤芯及气提泵管、电磁阀，严禁出现失灵、饱和及堵塞的问题。

III 初沉池

- 4.3.11 合理分配初沉池的水量，使调试的各池配水均匀。
- 4.3.12 观察出水堰堰口是否保持水平，各堰出流是否均匀，堰口是否严重堵塞。
- 4.3.13 通过去除浮渣保证刮渣机正常运行，必要时人工清除。
- 4.3.14 检测污泥界面高度、排出污泥量及含水率等指标，确定排泥的频率和时间。

4.4 二级生物处理

I 活性污泥法

- 4.4.1 根据调试所需水量，确定活性污泥系统中生物反应池与沉淀池调试的组数，合理分配各池进水量。
- 4.4.2 根据不同工艺分区，应对溶解氧进行控制。好氧区溶解氧浓度宜为 2mg/L~4 mg/L、缺氧区溶解氧浓度宜小于 0.5mg/L、厌氧区溶解氧浓度宜小于 0.2mg/L。
- 4.4.3 应及时检测生物反应池中的 pH、水温、DO、MLSS、MLVSS、SV、SVI、回流比、回流污泥浓度、ORP（厌氧池）等工艺控制指标，观察活性污泥颜色、状态、气味及上清液透明度等，并观测活性污泥的生物相。
- 4.4.4 根据出水水质的要求及不同运行工况的变化，应对不同工艺流程生物反应池的回流比进行调整与控制。
- 4.4.5 操作人员应排放曝气系统空气管路中的存水，并及时关闭放水阀。
- 4.4.6 对生物反应池上的浮渣、附着物以及溢到走道上的泡沫和浮渣，应及时清除，并应采取防滑措施。
- 4.4.7 活性污泥的培养应遵循以下要求：
 - 1 活性污泥处理系统正式投产运行前需要在曝气生物反应池中培养出足够数量和良好质量的活性污泥；
 - 2 城镇污水厂培养活性污泥可采用间歇培养与低负荷培养的方法。

3 间歇培养的方法步骤:

- 1) 将曝气生物反应池注满水, 然后停止进水, 开始曝气;
- 2) 只曝气不进水 (通称“闷曝”) 2d~3 d 后, 停止曝气, 静沉 1 h;
- 3) 再次进新鲜污水, 水量约占池容的 1/5;
- 4) 重复闷曝、静沉和进水三个过程, 但每次进水量应比上次有所增加, 每次闷曝时间应比上次缩短。

5) 曝气生物反应池中的 MLSS 达到 1000 mg/L 以上时, 停止闷曝, 转为连续进水连续曝气, 并开始污泥回流。最初的回流比可取 25%, 随着 MLSS 的增高, 逐渐增加至设计值。

4 低负荷连续培养的方法步骤:

- 1) 将曝气生物反应池注满污水, 停止进水, 闷曝 1 d;
- 2) 连续进水连续曝气, 进水量控制在设计水量的 1/2 或更低;
- 3) 待污泥絮体出现时, 开始回流, 最初回流比取 25%, 逐渐增大;
- 4) 当 MLSS 超过 1000 mg/L 时, 开始按设计流量进水, MLSS 至设计值时, 开始以设计回流比回流, 并开始排放剩余污泥。

5 在活性污泥培养过程中应注意:

- 1) 培养期间要保证进水中营养成分的合理比例和浓度;
- 2) 温度对培养速度影响很大, 温度越高, 培养越快;
- 3) 污泥培养初期, 曝气量一般控制在设计正常曝气池的 1/2 即可。
- 4) 随时观察生物相, 并测量 SV、MISS 等指标, 以便根据情况对培养过程作随时调整。

4.4.8 活性污泥系统的调试应遵循下列要求:

- 1 通过调试确定活性污泥系统的最佳运行条件;
- 2 在曝气池内保持适宜的营养物与微生物的比值, 供给所需要的氧, 使微生物很好的和有机污染物相接触, 通过控制活性污泥的数量来维持适宜的污泥负荷率;
- 3 在供氧上应使最高负荷时混合液溶解氧含量保持在 1mg/L~2 mg/L 左右。

II 生物膜法

4.4.9 生物膜工艺挂膜的方法有直接挂膜法和间接挂膜法两种，一般需要根据所选用生物膜的类型、所处理废水的性质，并结合所处区域的条件，选择不同的挂膜方法。

4.4.10 生物接触氧化池的挂膜调试可按以下步骤进行：

- 1 在曝气池的前、中、后三段各挂 1 根填料，以方便观察挂膜情况；
- 2 按照池体有效容积的 5%左右投加污水厂的压滤污泥（含水率 80%左右）；
- 3 闷曝 24 小时左右（曝气全开，恢复污泥的活性）；
- 4 减少曝气量并投加面粉，按照容积负荷 0.2 投加（按 1kg 面粉 =0.8kgCOD 计算）；
- 5 逐渐提高负荷直到设计值，期间少量进水并减少了面粉的投加量，提升活动填料，观察生物膜的颜色，检测填料性能。

4.4.11 曝气生物滤池的挂膜调试步骤可按以下步骤进行：

- 1 间歇进水、静态闷曝 2d~3d
 - 1) 水量控制：每日更换曝气生物滤池内积存的污水一次；
 - 2) 风量控制：间歇曝气，每曝气 4 小时，停止曝气 4 小时；曝气时，DO 值控制在 4mg/L 以上；生物滤池换水前 4h 及换水期间停运曝气鼓风系统。
- 2 连续固定水量进水、间歇曝气 4d~6d
 - 1) 水量控制：连续 24 小时向曝气生物滤池投加新鲜污水；
 - 2) 风量控制：间歇曝气，每曝气 6 小时停止曝气 3 小时；DO 值控制在 4 mg/L 以上。
- 3 间歇比例进水、间歇闷曝 4d~6d
 - 1) 水量控制：每日按比例更换曝气生物滤池内积存的污水两次，每次换水时间 2 小时；
 - 2) 风量控制：间歇曝气，每曝气 8 小时停止曝气 4 小时；DO 值控制在 4mg/L 以上；生物滤池换水前 4h 及换水期间停运曝气鼓风系统。

4 连续比例进水、连续曝气 4d~6d

1) 水量控制：污水提升泵连续运行，按 30%、50%、80%、100%调试所需水量依次递增；

2) 风量控制：连续曝气，DO 值控制在 4 mg/L 以上。

5 当曝气生的滤池挂膜成功，在满负荷运行阶段，由于池中已培养了良好的高活性足够数量的成熟的生物膜，当中曝气调节到满负荷。池内 DO 值为 4mg/L~6mg/L，出水 DO 值为 2mg/L~3mg/L。

III 二沉池

4.4.12 应根据进水量均匀调配各组二沉池的进水量。

4.4.13 配水配泥井应保证每组二沉池均匀分配混合液，避免引起个别二沉池负荷过高的情况。应将回流至配水配泥井的污泥量调配均衡，避免引起个别二沉池污泥累积。

4.4.14 应保持配水配泥井稳定液位运行，如需增大或减少回流量，宜缓慢进行，不可使液位突然升高或降低，以免造成溢流或损坏池内设备。

4.4.15 应复核二沉池有效表面积、进水流量、污泥回流比、混合液污泥浓度等参数，计算二沉池的表面水力负荷、固体负荷、堰口负荷等，并调整各项参数，确保各项负荷在设计范围内。

4.4.16 应根据进水水量、生化反应池（器）污泥浓度调整二沉池刮吸机的行走速度与回泥流量。

4.4.17 应根据二沉池的积泥情况，适时调整各组的排泥时间，保证污泥的正常回流。

IV 供氧设施

4.4.18 根据生物池需氧量，调节鼓风机的供气量或机械曝气设备的台数。

4.4.19 控制好生物池进水水量，防止池内水位超过曝气立管管顶，或超过机械曝气设备的最高水位。

4.4.20 磁悬浮风机的调试可按下列步骤进行：

1. 开机

- (1) 确保水箱内有足够冷却液，保持正常液位；
- (2) 将鼓风机排气管路上的阀门打开至全开位置；
- (3) 检查风机外观，确认外观无破损、风机主进气口无异物；
- (4) 给风机主回路送电后，变频器通电，观察“控制面板”上的数字显示，确认是否正常，若正常可执行下一步骤；
- (5) 按下“启动按钮”，启动指示绿灯亮，风机开始自检，依次自动执行以下步骤：a. 启动电机风冷和水冷，放空阀打开；b. 启动鼓风机；c. 判断进风口温度，是否执行缓冲时间；d. 电机达到预设频率后，放空阀自动关闭；
- (6) 风机启动完成后，可根据生产需求自行调节风量。

2. 停机

- (1) 按下“停止按钮”，打开气动放空阀，风机自动泄压；
- (2) 自动降低电机运行频率后，变频状态由“运行”变为“停止”；
- (3) 等待电机自由停车；
- (4) 拉下变频器主进线 380v 电源开；
- (5) 将鼓风机排气管路上的阀门全关。

4.4.21 鼓风机运行中，操作人员应定时巡查风机及电机的油温、油压、风量、风压、外界温度、电流、电压等，并填写记录表。遇到异常情况不能排除时，应立即按操作程序停机。

4.4.22 根据运行工况调整表面曝气设备的浸没深度和转速，以保证最佳充氧能力和推流效果。

4.5 深度处理

4.5.1 污水深度处理工艺主要有混凝、沉淀（澄清、气浮）、过滤、消毒，必要时可采用活性炭吸附、膜过滤、臭氧氧化和自然处理等工艺。

4.5.2 高效沉淀池的调试应满足下列规定：

- 1 设定启动液位，打开相应阀门向池内进水；
- 2 初始进水量宜为设计水量的 50%~70%；在初始进水量下，经调试出水水质

满足要求后，可逐级加大调试水量，直至达到设计水量，并应维持设计水量连续调试运行不少于 24h；

3 初始投药量宜为正常投药量 1 倍~2 倍，过程中应结合烧杯试验及处理效果及时调整；

4 保证污泥浓缩池连续处理污泥减少储泥池缓存量的压力。

4.5.3 反硝化滤池的调试可按照下列步骤进行：

1 确认反硝化生物滤池组成的 PLC 工作站已获联动调试成功；所有机电设备均能正常工作；

2 检测滤池进水的 COD、BOD、SS、浓度，检测回流液 COD、BOD、SS、硝酸盐浓度；

3 打开进水阀，使滤池进水量约为设计水量的 1/2，根据进水量和水质，投加适量的碳源。

4 待生物膜具有处理效果后，逐渐增大进水负荷至设计值。

4.5.4 人工湿地的调试可按照下列步骤进行：

1 先将湿地植物按设计要求植入湿地系统，后向湿地系统池体注入约 2/3 池体的水，稳定培植湿地植物约一个星期；

2 调节并稳定湿地系统进水负荷，使其连续稳定运行；

3 及时对监测数据进行整理分析，计算 COD 与 TN 的去除率。当两者的去除率达到稳定时，则试运行阶段结束，进入正式研究阶段。

4.6加药和消毒

4.6.1 加药系统调试应符合以下要求：

1 碳源补充投药、化学除磷投药（混凝）、高效絮凝和加载介质投加、出水消毒药剂投加、污泥调理药剂投加、除臭系统投药以及膜系统化学清洗用药等各加药系统调试应按照设备单机调试、加药子系统清水联动调试以及配合工艺单元调试的顺序渐次开展，直至配合全厂开展系统调试。

2 安全设施检查确认：消防设施和应急物资、事故应急收集设施、通风换气设备、个人防护和劳保装备、应急通道和出口、应急洗眼器等的检查确认。

3 配套供电、自控、远程监控系统以及供水、排水系统检查确认。

4 涉及次氯酸钠、二氧化氯和臭氧现场制备，须严格按照设备供应商提供的操作规程和国家现行安全规程组织元调试。

5 配合工艺单元调试

1) 调试期间药剂贮存量和投加浓度核算：根据工艺设计要求和调试规模，结合必要的烧杯试验结果，核算并确定调试期间各种药剂的投加浓度、投加流量和日投加量。

2) 药剂购置和贮存：药剂贮存量按照液体药剂 7~15d、固体药剂按 1 月计算，以此制订相应采购计划。药剂的购置、运输、贮存和使用，应根据国家现行有关法规和标准进行管理。

3) 配合各工艺单元调试启用各投药子系统，并组织巡查药剂投加后的混合、搅拌情况，确保满足工艺设计要求的混合程度和反应时间。

4) 结合工艺设计和调试要求，调整药剂投加点和投加量，直至满足各工艺单元的设计效果要求为止。对于配置有智能投药系统，或工艺设备包集成了投药控制系统，应同步启用进行测试。

5) 定期巡检，并记录相关数据，结合工艺效果进行统计分析。

6) 每班检测一次投加除磷药剂的生化池混合液的 pH 值和碱度，必要时进行临时投药调整，确保投药效果。

7) 药剂储池（罐）、溶药池、稀释池等的液位计、投药泵的运行频率、流量和压力，溶药和稀释供水系统的供水压力和流量，应通过远程和现场相结合每 2h 巡检 1 次，抄录相关数据并及时比对分析，尽早发现异常。

8) 湿式投料罐及附属投料设备密闭情况、干式投料仓及附属投料设备状态以及管道过滤器，应每班检查一次，保证药剂不泄露或板结，避免堵塞。

9) 药剂储池（罐）、溶药池、稀释池和管道过滤器等应定期清理和维护，停用时应及时用清水冲洗，避免堵塞、结晶。

4.6.2 外碳源投加系统工艺调试

1 碳源投加应遵循进水碳源优先，先以废治废，再考虑投加甲醇和乙酸钠等化学碳源。

2 在厌氧区投加碳源，以提升厌氧释磷效果为目的，应同步监测厌氧区进、

出口混合液的上清液磷酸根浓度，一般出口磷酸根浓度达到进口端的 3~5 倍为宜，或者提升进水 BOD/TP 至 20 为宜。

3 在缺氧区或者后置专用反硝化滤池等设施投加的，碳源初始投加浓度 C_m 可按拟去除的硝酸盐氮浓度的 5 倍估算，再结合药剂纯度 α 、密度 ρ 和投加稀释比 n ，计算出投药系统的初始运行流量。

$$C_m = 5 \times [\text{NO}_3^-]$$

$$M = Q \times C_m / 1000 / \alpha = 5 \times Q \times [\text{NO}_3^-] / 1000 / \alpha / K_m$$

$$Q_m = nM / \rho / 24$$

$$M = \text{外碳源投加流量 (kg/d)}$$

$$Q = \text{后置反硝化单元进水流量 (m}^3\text{/d)}$$

$$C_m = \text{反硝化过程有机物需要量 (以 COD 表示 mg/l)}$$

$$\alpha = \text{外碳源纯度 (\%)}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \text{拟削减的硝酸盐氮浓度 (mg/l)}$$

K_m = 外碳源的理论 COD 当量 (mgCOD/mg)，无水甲醇、无水乙酸和无水乙酸钠分别为 1.5、0.79 和 1.17

$$Q_m = \text{投药泵流量 (L/h)}$$

$$\rho = \text{外购药剂产品密度, kg/L}$$

$$n = \text{药剂稀释池的稀释比例} = 1 + \text{稀释水量} / \text{外购药剂投加量}$$

4 投药量的优化控制：根据设置在出口端的在线硝酸盐氮、COD 浓度监测仪读数和处理水量自动变频微调投加泵，避免碳源过量投加。

5 药剂投加点的搅拌器、推进器等混合设备须定期巡检，确保正常运行以保证碳源与生物反应池混合液充分混合。

4.6.3 除磷药剂投加系统工艺调试

1 投药点的确定：投加点包括厌氧区、生化系统出口、高效沉淀池或微絮凝过滤器入口，具体投加位置和数量，应根据工艺设计和调试要求确定。若污泥处理回流上清液 TP 负荷较高，也可在污泥处理线的合适位置设立投加点。

2 初始投药量的确定：可通过烧杯试验进行测试，也可按照除磷药剂中金属离子与拟去除的 P 的摩尔比 $\beta=1.5$ 进行估算，即换采用铝盐和铁盐时按 1.3Kg

Al/Kg 和 2.7Kg Fe/Kg P 估算，具体投加流量尚需根据外购药剂产品的金属盐含量进行换算。

3 投药量的优化控制：根据设置在出水端的在线 TP 浓度监测仪读数和处理水量自动变频微调投加泵。

4.6.4 污泥调理药剂投加系统调试

1 投药点的确定：一般位于机械浓缩、离心脱水和板框压滤前的调理池。

2 投药量的确定和调整：机械浓缩和离心脱水聚丙烯酰胺 PAM 的初始投加量可取 3~5kg/t DS。可通过烧杯试验，测试污泥比阻、观测泥水分离速度和上清液清澈程度等确定，再通过上机测试，根据上清液清澈程度、出泥含水率和固体回收率等进行微调。板框压滤机用无机调理剂的初始投加量可取 10~20kg/t DS。再通过上机测试，根据上清液清澈程度、出泥含水率和固体回收率等进行微调。

4.6.5 加药消毒系统工艺调试（液氯、次氯酸钠和二氧化氯等氯系消毒剂）

1 投药点的确定：加药消毒的主投加点应设置尾水排放口或者提升泵房前的专设消毒接触池。为抑制砂滤池等细菌滋生导致堵塞和清洗困难，也可设置消毒剂投加点。

2 投药量的确定和调整：初始投药量可按照工艺设计要求设置，也可通过烧杯试验模拟测试消毒接触反应末端余氯浓度 C_R （有效氯），通过 $C_R T$ 值反算初始投加浓度（ T 为消毒接触反应时间，可直接取消毒池 HRT）。针对出水粪大肠菌群指标执行 GB18918-2002 标准一级 B 和一级 A 限值 10000MPN/L 和 1000MPN/L， $C_R T$ 值可分别取 50 和 100 min·mg/L。根据的粪大肠菌群检测结果进行调整。抑菌用消毒剂投加量可按 0.1~0.2mg/L（有效氯）投加，可根据需要间歇式投加。

3 出水剩余消毒剂浓度的控制：为控制对受纳水体生态系统的影响，在保证消毒效果的同时还要控制进入水体的剩余消毒剂浓度，一般通过投加亚硫酸钠进行脱氯，投药量可按摩尔比 $Na_2SO_3: Cl_2=1\sim 1.5$ 计算，也可通过烧杯试验确定。

4.6.6 紫外线消毒系统工艺调试

1 开启紫外消毒设备前，须先确认消毒水渠内水位达到设定运行水位，且液位仪和调节堰等检测和控制水位的设备处于正常工作状态。

2 开启紫外消毒设备前，应先检查紫外玻璃套管的清洁程度，可先启动自动

清洗机构进行自动清洗，必要时组织人工清洗；

3 照射剂量的确定和调整：紫外消毒系统的最大剂量由工艺设计确定，系统一般集成有渠道水位、浊度、透射率和光强等的在线检测和相应的照射剂量调节系统。初始剂量可取工艺设计最大剂量，根据出水的粪大肠菌群检测结果通过变频调整。

4 出水有余氯要求时，可考虑在紫外消毒系统前后投加少量次氯酸钠等进行补充消毒，投加量控制在 0.1~0.2mg/L（有效氯），也可通过烧杯试验确定。

4.7 污泥处理

I 污泥浓缩

4.7.1 叠螺浓缩机的调试可按下列步骤进行：

1 预先配置调试用的絮凝剂，絮凝剂添加量由供入污泥流量和供入污泥的浓度决定，絮凝剂参考投加比为 1.5~2.5‰kg/t DS。

2 开启污泥投加泵和加药泵，观察混合槽内矾花凝结情况，调节注药泵的絮凝剂流量；

3 观察污泥出口端污泥含水情况，调节背压板间隙，同时观察污泥滤饼产出量，调节污泥泵回流阀，使处理的污泥量与叠螺机型相匹配。

4.7.2 离心浓缩机的调试可按下列步骤进行：

1 先开启辅电机，其达到一定转速时再开启主电机，每次调速都应缓慢拧动调速电位器，否则会引起辅电机过载；

2 缓慢均匀打开进料阀门，在满足滤液清度、滤饼干度要求下的最大处理量时，应使运行电流低于主电机额定电流；

3 观察电流及进出料情况，及时调整至正常范围，注意运行中的异响，如发现异响或电流急剧上升，应立即停车检查，排除故障；

4.7.3 带式浓缩机的调试可按下列步骤进行：

1 打开电、气控制开关，开启托辊电机和动态混合器电机，启动污泥泵同时启动加药泵，开启污泥控制阀门；

2 调节冲洗水压、调节药剂量、检查排出污泥；

3 测量排除污泥的浓度，适当调节滤带速度；

4 使用过程中污泥应形成大的絮凝团，并观察滤液，滤液中不应有太多的碎絮凝团，长时间絮凝不好可能会导致滤带下方积泥；

5 停机顺序操作：停止进料泵和加药泵，待储料槽内物料流净后，继续抽水 3 至 5 分钟冲洗干净滤布后再停止冲洗泵，让设备空载几圈沥干水分，检查滤带的完整性，停止电机、停止气泵关掉电、气开关，排完储泥槽内污泥，以防板结烧堵塞管道清理各处残留污水和污泥。

II 污泥厌氧消化

4.7.4 污泥厌氧消化设施的调试可按下列步骤进行：

1 注水：向消化池注入有效容积 40~50%的清水，可选用污水厂中水；

2 氮气置换：引入污泥前，对消化池、气柜及沼气管线气相空间进行氮气置换（采用液氮），可以采用连续置换的方式，沿沼气工艺流程顺向吹入氮气，直到系统中氧气含量降到 5%以下；

3 加温：启动加热系统对消化池及相关管线内的凉水加热，直至打到工艺控制温度，约 35~38℃（取各检测点温度平均值），稳定后开始进泥；

4 进泥：接种泥可选用城市污水厂厌氧消化污泥、正常运行的沼气工程的沼渣、池塘底泥、牛粪等，进泥体积一般为消化池/厌氧罐体积的 10%~30%，进泥含固率 3%~5%为宜。；

5 驯化：厌氧污泥驯化采用逐步培养法，即向厌氧消化池内逐步投入生污泥，注意控制投配负荷，有机物投配负荷不超过 0.5kgVSS/m³.d 或 1.0kgSS/m³.d。

III 污泥好氧发酵

4.7.5 污泥好氧发酵的调试可按下列步骤进行：

1 前期混合调整段，当用锯末、秸秆、稻壳等有机物做蓬松剂时，污泥、蓬

松剂和返混干污泥等物料经混合后，其含水率应为（55~65）%，碳氮比宜为 20:1~30:1，pH 宜控制在 6~9；当无蓬松剂时，污泥与返混干污泥等物料经混合后，其含水率应小于 55%；

2 快速发酵阶段，通过自然通气或强制供气，堆肥的温度宜控制在 55~60℃。每周翻垛 3~4 次，在过程中，及时排除仓内水蒸汽；当遇低温时，仓内应留有排气口；

IV 污泥脱水

4.7.6 离心脱水机的调试可按下列步骤进行：

- (1) 确认污泥泵、聚合物投加泵、脱水污泥传送装置以及离心分离液循环泵均正常；
- (2) 打开各阀门，如进泥阀门和聚合物进料阀门等；
- (3) 开启启动按钮，清理报警面板；
- (4) 当系统处于启动和正常运行状态时，设置每分钟转速差；
- (5) 在确保离心机密封的条件下，将进泥流量和聚合物流量调至正常流量的 60%，同时改变运行状态为负荷控制状态；
- (6) 当离心机到达平衡状态时，将进泥流量和聚合物流率调至正常值；
- (7) 在许多离心脱水系统中，离心机可以在负荷控制条件下启动，而不会造成扭矩的突变。但是在速度控制条件下离心机达到稳定状态的时间相对较短；

4.7.7 板框压滤机的调试可按下列步骤进行：

- 1 必须按次序和规定数量放置滤板，禁止在少于规定数量滤板的情况下开机操作；
- 2 油缸的压力不得超过额定值，滤液、洗液和压缩空气的阀门，必须按操作程序启用，不得同时开启；
- 3 工作结束后，要关闭开关，切断电源，液压管路要安全卸荷；
- 4 液压油使用美孚液压油。新机第一次运行一周后要更换一次液压油，换油时要把油箱和油缸内使用过的液压油排净，继续使用一个月后再更换一次，以

后半年更换一次；

5 板框压滤机常见故障及排除方法见表 4-2。

表 4-2 板框压滤机常见故障及排除方法

序号	故障现象	产生原因	排除方法
1	油压不够	溢流阀损坏 油位不够 油泵损坏 阀块和接头处泄露 油缸密封圈磨损 阀内漏油	维修或更换 加油 更换油泵 拧紧或更换 O 型圈 更换密封圈 调整或更换
2	保压不灵	活塞密封圈磨损 油路泄露 液控单向阀失灵	更换密封圈 检修油路 清洗或更换
3	滤板之间漏料	料泵压力流量超高 滤板隔膜板密封面夹有杂物 滤布不平整，有折叠 油压不足	重新调整 清理干净 整理滤布 调整油压
4	滤板破裂	滤布破损 滤饼未充满滤室就进行压榨 进料速度太快 滤板隔膜板进料孔堵塞 出液口堵塞	及时更换滤布 滤饼充满滤室后进行压榨 降低进料速度 清理进料孔 清理干净
5	滤板向上抬起	安装基础不准 滤板下部除渣不净	重新修整地基 清除干净
6	滤液不清	滤布破裂 滤布选择不当 滤布开孔过大	更换滤布 重新试验，更换滤布 更换滤布

序号	故障现象	产生原因	排除方法
		滤布缝合处开线	重新缝合
7	液压系统有噪声	吸入空气 紧固件松动 液压油粘度过大 回油过滤器堵塞	打开放气阀放气 将紧固件紧固 降低液压油粘度
8	主梁弯曲	油缸端地基粗糙自由度不够 滤板排列不齐 拉板器不同步 推板调整螺栓长短不一	重新安装 重新排列滤板 重新调整拉板器 重新调整
9	拉板小车只能取板不能拉板	变频器设置问题 取拉板限位损坏 变频器坏 继电器接点接触不良 PLC 问题	重新设置 更换 更换 维修或更换 维修或更换
10	小车不能取拉板	暂停开关坏 变频器坏	更换 更换
11	不能压紧	电机不能启动 电接点压力表问题 油位不够 电机反转 暂停开关坏 电磁阀线圈烧坏	检查线路 维修或更换 补充液压油 将转向改为顺时针 更换 更换
12	不能松开	溢流阀问题 电磁阀线圈问题 松开行程开关问题	调节或维修 维修或更换 维修或更换
13	压滤机没有动作	压滤机压紧限位问题 压滤机压榨压力表没有调到零位	检修 检修

4.7.8 带式脱水机的调试可按下列步骤进行：

- 1 应及时调整加药量（絮凝剂）、进泥量、带速、滤布张力和污泥分布板，使滤布上的污泥分布均匀，选择合适的滤带，控制滤液含固率小于 10%；
- 2 脱水机投药量（干药/干泥）应控制在（3~5）kg/t，脱水后污泥含水率应小于 80%。
- 3 应及时调整离心浓缩机、离心脱水机絮凝剂投加量、进泥量、扭矩和差速，控制滤液含固率小于 5%；
- 4 停机前应先关闭进泥泵、加药泵；停机后应间隔 30 min 方可再次启动。
- 5 各种污泥脱水设备脱水工作完成后，都应立即将设备及滤布冲洗干净；

V 污泥干化

4.7.9 干化机的调试可按下列步骤进行：

1. 污泥中无铁块、石头等硬块杂质，进料、出料系统畅通；
2. 用水分仪检测湿污泥含水率；
3. 首次进泥干化机总烘干时间设置在 120 分钟，干料后检测干料含水率，由此决定总烘干时间的增大或减小；
4. 干化机进泥时打开前门观察，污泥经切条机成型后需是条状落到上层网带，污泥与污泥间有缝隙不出现或只有少数粘在一起；
5. 除湿热泵干化机和余热干化机各温度及压力控制表：

4.8 除臭

4.8.1 生物除臭喷洒及洗涤喷淋的补充水宜采用污水厂出水，喷淋水不宜含有对微生物有害的物质。

4.8.2 生物除臭设施调试可按以下步骤进行：

- 1 检查风管的强度和严密性是否符合设计要求，风阀是否打开，冷凝水排放管道阀门是否打开。检查除臭装置密闭状况是否正常，检修门、窗或

孔是否关闭，风机进出风阀是否处于正常状态。确认控制柜里面各路空开都已合上，确认主控柜上急停按钮处于跳起状态。

- 2 打开各水泵前后阀门，确认喷淋阀门开启关闭状态正确。
- 3 将控制柜转换选择开关切换至自动挡位置，系统通过 PLC 自动联动运行，各设备由控制器监控实现自动运行，并按程序正确动作。
- 4 测定并调节各构筑物吸风口的风量，总风量应达到设计风量要求，并应对系统的压力损失进行测定。
- 5 测定除臭系统进气和出气的污染物浓度，检验臭气处理效果。

4.8.3 离子除臭设施的调试可按以下步骤进行

- 1 调试前检查风机、离子发生器及管道阀门是否正常运行，若正常可进行下步程序。
- 2 开机操作

手动启动：手动运行时先将控制柜面板上的“手动/自动”开关设为“手动”，然后把离子发生器开关设为“开启”，再将要启动的风机开关设为“开启”，此时系统完全启动。

自动启动：自动运行时先将控制柜面板上的“手动/自动”开关设为“自动”，然后在控制面板里选择所需的风机由离子发生器联动启动，系统运行。

自动启动后各用电设备开机顺序为：离子发生器开启→风机开启，此时系统自动运行。

3 停机操作

手动停止：手动停机时先将控制柜面板上的“手动/自动”开关设为“手动”，然后将控制面板上风机开关设为“停止”，再将所启动的离子发生器开关设为“停止”，系统手动运行此时停机完毕。

自动停止：离子发生器内设有控制信号至控制柜，在“自动运行”情况下，如果离子发生器异常，即发出信号指令停止并提示，当异常修复后按启动操作顺序恢复运行。

5 控制系统调试

5.1 自动化

5.1.1 自动化调试前应作以下技术准备：

1 自动化调试方案、施工组织应已批准。对复杂、关键的调试工作应编制调试技术方案。

2 自动化调试应对调试过程进行质量控制，编制质量控制计划。调试工程划分、质量控制点确定、质量检验和调试验收记录表格，均应在质量控制计划中明确。

3 自动化专业与相关专业之间，应进行调试施工工序交接检验。

4 自动化调试前，应对调试施工人员进行技术交底。

5 自动化调试中用于监视和测量的设备，应按规定的时间间隔或在使用前进行校准和(或)验证。

6 自动化调试中的安全技术措施，应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的规定。

5.1.2 自动化调试施工应符合下列规定：

1 自动化调试应分为回路试验和系统试验两个阶段。

2 系统试验按控制区域可又细分为单体控制系统试验、区域控制系统试验、全厂控制系统试验。

3 系统试验单体控制系统试验按控制类型可细分为时序控制系统、前馈控制系统、反馈控制系统、串级控制系统、灰色控制系统、模糊控制系统、模型预测仿真控制系统、AI 专家系统控制系统、神经元控制系统等。

4 系统试验全厂控制系统试验按系统类型可细分为集中控制系统、分散控制系统、集散控制系统试验等。按通讯模式可细分为网络控制系统、总线控制系统试验等。

5 回路试验应根据现场情况和回路的复杂程度,按回路位号和信号类型合理安排。回路试验应做好试验记录。

6 自动化调试可先在控制室内与现场线路相连的输入输出端为界进行回路试验，再与现场仪表连接进行整个回路的试验。

7 检测回路的试验应符合下列要求：

1) 在检测回路的信号输入端输入模拟被测变量的标准信号,回路的显示仪表部分的示值误差,不应超过回路内各单台仪表允许基本误差平方和的

平方根值。

2) 温度检测回路可在检测元件的输出端向回路输入电阻值或毫伏值模拟信号。

3) 现场不具备模拟被测变量信号的回路,应在其可模拟输入信号的最前端输入信号进行回路试验。

8 控制回路的试验应符合下列规定:

1) 控制器和执行器的作用方向应符合设计文件要求。

2) 通过控制器或操作站的输出向执行器发送控制信号,检查执行器的全行程动作方向和位置应正确。执行器带有定位器时应同时试验。

3) 当控制器或操作站上有执行器的开度和起点、终点信号显示时,应同时进行检查和试验。

9 报警系统的试验应符合下列要求:

1) 系统中有报警信号的仪表设备,包括各种检测报警开关、仪表的报警输出部件和接点,应根据设计文件规定的设定值进行整定。

2) 在报警回路的信号发生端模拟输入信号,检查报警灯光、音响利屏幕显示应正确。报警点整定后宜在调整器件上加封记。

3) 报警的消音、复位和记录功能应正确。

10 程序控制系统和联锁系统的试验应符合下列要求:

1) 程序控制系统和联锁系统有关装置的硬件和软件功能试验应已完成,系统相关的回路试验应已完成。

2) 系统中的各有关仪表和部件的动作设定值,应根据设计文件规定进行整定。

3) 联锁点多、程序复杂的系统,可先分项、分段进行试验,再进行整体检查试验。

4) 程序控制系统的试验应按程序设计的步骤逐步检查试验,其条件判定、逻辑关系、动作时间和输出状态等均应符合设计文件规定。

5) 在进行系统功能试验时,可采用已试验整定合格的仪表和检测报警开关的报警输出接点直接发出模拟条件信号。

6) 系统试验中应与相关的专业配合,共同确认程序运行和联锁保护条件及功能的正确性,并应对试验过程中相关设备和装置的运行状态和安全防护采取必要措施。

5.2 信息化

5.2.1 数据传输

1 数据命名：数据在完成采集并收录进数据库后应按统一规则命名，命名规则应包含工艺段、设备设施、设备编号等构成唯一编码。

2 数据校核：为保证信息化系统能够正确指导现场工艺调控，重点工艺参数需经过严格校核。污水厂技术人员需校核现场实测数据、现场仪表数据、上位机数据以及数据库采集数据是否存在偏差过大的情况。

3 数据清洗：通过识别、筛选、替换监测数据的离群值、缺失值、异常值，其中需辨别离群值的真实性后进行不可靠数据替换，提高模型准确度并且保障模型正常运行模拟。

5.2.2 信息系统界面展示

1 工艺参数展示：污水厂信息系统应汇总污水处理厂整体运行态势，通过数据显示、可视化图表等方式实现数据交互功能。信息系统指标应包括进出水水量水质、核心工艺参数、能耗药耗等指标。污水厂技术人员应核对以上指标展示是否齐全，指标更新频次是否符合运维需求。

2 工艺流程展示：污水厂信息系统应包含污水厂水区、泥区核心工艺流程构筑物包括：进水泵站、格栅、初沉池、生物池、滤池等。工艺流程的展示可采用 BIM 或三维图形。若工艺流程采用 BIM 展现，污水厂技术人员应核对污水厂设施空间、属性、运行维护数据与实际情况是否一致并要求开发人员将 revit 项目文件模型导入 navisworks 进行漫游和碰撞检查。若工艺流程采用三维图形展现，污水厂技术人员需对工艺构筑物流程布置以及构筑物种类进行核实。

5.2.3 运行调度功能调试

1 设备管理：污水厂信息化调度平台设备管理功能需包含现场设备的型号、参数、使用说明、完好情况等基本信息。污水厂技术人员需对现场设备基本信息进行摸排并录入系统形成信息化设备台账。同时，技术人员也应在使用过程中遇到的技术问题并上报给程序开发人员。

2 智能报表：智能报表功能可按污水厂技术人员提供的报表模板对特定时间点的录入数据进行读取并导入进数据库或将数据库特定数据导入进规定的报表

单元格内。技术人员需检查导入、导出的数据与相同时间的上位机数据是否一致以及导出报表与同时时间的手抄报表数据是否一致。若不一致需将问题汇总至程序开发人员。

3 权限管理: 污水厂信息化调度平台应按管理人员分类对相应权限进行不同程度的划分。污水厂技术人员应将管理人员权限清单录入至系统内。程序开发人员应按照清单为不同层级的管理人员开放相应的权限。

5.2.4 模型算法功能调试

3 模型计算边界: 污水厂运行模拟系统由多个模型算法组成, 包括: 进水组分转换模型、活性污泥模型、水量水质预测模型等。污水厂技术人员应明确不同模型的计算边界从而核实不同模型对应的封装程序是否能独立实现其功能以及生成的模拟结果是否准确。

2 模型仿真准确性: 模型算法应向用户展示模拟数据与实测数据比较后的准确度, 模型预测准确度日均值应保持在 80% 以上。若低于 80%, 污水厂技术人员应检查数据清洗是否正常运行, 并进行参数校准工作。

3 模型参数率定: 模型参数率定可将沿程模拟数据、模拟结果和监测数据进行趋势与数值比对, 评估模型模拟效果, 在模型模拟效果长期不良的情况下自动重启参数率定, 基于模拟误差的特征利用一套算法智能地选择率定参数组进行参数率定。污水厂技术人员在参数率定功能实装后确定目标变量 (监测指标), 定义模拟数据和实时数据之间的误差范围目标以及具体的误差计算公式, 包括计算的时间步长和范围, 各个组分的权重大小以及误差平均方法。

4 模型人工校验: 配合系统功能的常规水质指标 (总进水/初沉出水/二沉出水 COD_{Cr}、SS、TN、NH₄⁺-N、TP、PO₄³⁻、BOD₅ 等, 曝气池硝酸盐、磷酸盐、氨氮、ORP、DO 等)、特性指标 (NH₄⁺-N、SCOD、PO₄³⁻、NO₃-N 等水质指标, 硝化速率、反硝化速率、二沉池沉降性能等特性指标、进水组分等) 检测, 用以调试模型动力学及化学计量参数, 该项指标检测均为 4 次/年。

5.2.5 诊断决策功能调试

1 诊断决策知识库: 诊断决策知识库可供操作技术人员对已有的知识内容进行

行梳理并对知识内容进行分类,从而根据专业知识和经验针对特定问题提供具体解决方案。污水厂技术人员应按防汛调度、工艺调控、设备设施等专题分别录入必要信息内容(形式包含文档、图片以及视频)并检查信息内容能否进行增添、删除、修改操作。

2 诊断数据库:数据库应包括基本数据库(存放历史静态数据)和动态数据库(在线、录入、产生的过程数据)。这些数据可用于系统运行的诊断识别,结合知识库的规则进行问题推理。污水厂技术人员应按实际运维需求对数据库数据进行归类,并将重点监测指标(例如:进出水水质、溶解氧浓度、排泥浓度等)与诊断决策流程进行关联。

3 诊断决策故障树:故障树可根据获取或输入的信息,反复对知识库中的规则进行匹配,并采取一定的算法推理策略实现问题的求解,链接知识库中的规则和数据库中的事实。污水厂技术人员应针对特定异常问题(例如出水总氮超标、生物池溶解氧过高)构建故障树并导入测试数据检查在监测指标异常情况下故障树能否归因导致异常发生的工艺节点。

4 监测预警:技术人员需针对重点检测指标设定超标预警范围并录入系统。超标范围预警设置依据可基于运行调控经验、基于目标参数的模拟结果以及历史数据极值分析。

6 化验检测与记录

6.1 污水水样采集与保存

6.1.1 水样采集的目的和注意事项

1 水样采集的目的：用来分析出水达标状况和对各个工艺环节的运行状况进行分析。

2 采集水样注意事项

- 1) 应按规定的计划、地点、时间和专用的水样瓶采样；
- 2) 采样瓶在正式采样前要用被采样水冲洗三遍；
- 3) 对易变化的水样，采集后应尽快分析或采取恒温保存、加药固化等措施将水样暂时存放好，并及时进行分析；
- 4) 采集的水样应作好记录，采样瓶上应有明确标记。

3 采集水样种类

1) 瞬时样：只能代表采样时间和采样地点的被采水。瞬时样通常用于保证污水处理厂的工艺过程控制。

2) 混合样：对同一采样点上不同时间采集的瞬时样加以混合。混合样宜用于城市污水处理厂处理水的出水水质分析。

4 水样采集频率越高越好，时间间隔越短越好，但在生产中可根据水样的采集和分析时间以及实际意义确定采集间隔。

5 污水厂采样方法：污水厂的常用采样方法见表 6.1。

表 6.1 污水厂取样方法

取样位置	项目	取样目的	取样类型
进水	COD _{Cr}	质检	混合
	BOD ₅	质检	混合
	SS	质检	混合
	pH	工艺控制	瞬时

取样位置	项目	取样目的	取样类型
	TN	质检	瞬时
	NH ₃ -N	质检	瞬时
混合液	DO	工艺控制	瞬时
	水温	工艺控制	瞬时
	MLSS	工艺控制	瞬时
	MLVSS	工艺控制	瞬时
回流污泥	MLSS	工艺控制	混合
出水	COD _{Cr}	质检	混合
	BOD ₅	质检	混合
	SS	质检	混合
	DO	质检	瞬时
	TN	质检	混合
	NH ₃ -N	质检	混合
	TP	质检	混合
	pH	质检	混合
	大肠杆菌	质检	混合

6 样品采集注意事项如下：

- 1) 可采用自动采样器对混合样进行采集；
- 2) 自动采样器应带有冷藏功能，保证采集水样水质的稳定；
- 3) 自动采样器上应使用无污染采样管，最好采用 PVC 塑料管；
- 4) 应定期对自动采样器进行维护保养和监护。

6.1.2 水样保存应符合下列要求：

1. 水样采集后，应尽快送到实验室分析。样品久放，受生物、化学及物理因素影响，某些组分的浓度可能会发生变化；
- 2 水样保存方法可为冷藏或冷冻、加入化学保存剂；
- 3 不同监测项目的保存条件见表 6.2；

6.2 水样的保存, 采样体积及容器洗涤方法

项目	采样容器	保存剂用量	保存期	采样量 (ml)	容器 洗涤
色度*	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		12h	250	I
pH*	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		12h	250	I
电导率*	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		12h	250	I
悬浮物**	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		14d	500	I
碱度**	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		12h	500	I
酸度**	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		30d	500	I
COD _{cr}	硬质玻璃瓶	加 H ₂ SO ₄ , pH≤2	2d	500	I
DO*	溶解氧瓶	加入硫酸锰, 碱性 KI 叠 氮化钠溶液, 现场固定	24h	250	I
BOD ₅ **	溶解氧瓶		12h	250	I
TOC	硬质玻璃瓶	加 H ₂ SO ₄ , pH≤2	7d	250	I
PO ₄ ³⁻	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶	NaOH, H ₂ SO ₄ 调 pH=7, CHCl ₃ 0.5%	7d	250	III
总磷	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶	HCl, H ₂ SO ₄ , pH≤2	24h	250	III
氨氮	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶	H ₂ SO ₄ , pH≤2	24h	250	I
NO ₂ ⁻ -N**	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		24h	250	I
NO ₃ ⁻ -N**	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶		24h	250	I
凯氏氮**	硬质玻璃瓶				
总氮	硬质玻璃瓶 或聚乙烯瓶	H ₂ SO ₄ , pH≤2	7d	250	I
油类	硬质玻璃瓶	加入 HCl 至 pH≤2	7d	250	II
农药类**	硬质玻璃瓶	加入抗坏血酸 0.01~0.02 除去残余氯	24h	1000	I
除草剂类**	硬质玻璃瓶	加入抗坏血酸 0.01~0.02 除去残余氯	24h	1000	I
邻苯二甲 酸酯类**	硬质玻璃瓶	加入抗坏血酸 0.01~0.02 除去残余氯	24h	1000	I
挥发性有 机物**	硬质玻璃瓶	用 1+10HCl 调至 pH≤ 2, 加入 0.01~0.02g 抗坏	12h	1000	I

		血酸除去残余氯			
甲醛**	硬质玻璃瓶	加入 0.2~0.5g/L 硫代硫酸钠除去残余氯	24h	250	I
酚类**	硬质玻璃瓶	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH≤2, 用 0.01~0.02g 抗坏血酸除去残余氯	24h	1000	I
阴离子表面活性剂	硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶		24h	250	III
微生物**	硬质玻璃瓶	加入 0.2~0.5g/L 硫代硫酸钠除去残余氯, 4℃保存	12h	250	I
生物**	硬质玻璃瓶或聚乙烯瓶	当不能现场测定时用甲醛固定	12h	250	I

注：1) *表示应尽量作现场测定；**低温（0~4℃）避光保存。

2) I, II, III表示三种洗涤方法，如下：

I：洗涤剂洗一次，自来水洗三次，蒸馏水一次，对于采集微生物和生物的采样容器，须经 160℃干热灭菌 2h。经灭菌的微生物和生物采样容器必须再两周内使用。否则应重新灭菌；经 121℃高压蒸汽灭菌 15min 的采样容器，如不立即使用，应于 60℃将瓶内冷凝水烘干，两周内使用。细菌监测项目采样时不能用水样冲洗采样容器，不能采混合水样，应单独采样后 2h 内送实验室分析；

II：洗涤剂洗一次，自来水洗二次，1+3HNO₃ 荡洗一次，自来水洗三次，蒸馏水一次；

III：铬酸洗液洗一次，自来水洗一次，蒸馏水洗一次（如果采集污水样品可省去用蒸馏水、去离子水清洗的步骤）。

6.2 污水水质检测

6.2.1 污水厂应根据当地环保局要求和实际生产需求，设置污水、污泥的检测仪表。

6.2.2 污水厂的化验检测应符合下列要求：

1 化验检测方法应符合现行的行业标准《城市污水水质检验方法标准》的规定；

- 2 化验室内部应建立健全水质分析质量保证体系；
- 3 化验监测人员应经培训后，持证上岗，并应定期进行考核和抽验；
- 4 化验室应设专人对检测的“水、泥、气”样品进行编号、登记和验收；
- 5 当日的样品应在当日内完成测试（BOD₅除外），并认真填写检测原始数据；
- 6 化验室报表应由化验室质量保证人员负责填报，并按日、旬、月、年逐一整理、报送和存档。

6.2.3 城镇污水处理厂日常化验检测项目和周期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 的规定，并应满足工艺运行管理需要。可按表 6.2-1、表 6.2-2、表 6.2-3 的规定确定。

表 6.2-1 污水分析化验项目及检测周期

检测周期	序号	检测项目
每日	1	pH
	2	生化需氧量（BOD ₅ ）
	3	化学需氧量（COD _{Cr} ）
	4	悬浮物（SS）
	5	氨氮
	6	总氮
	7	总磷
	8	污泥沉降比（SV）
	9	污泥指数（SVI）
	10	污泥浓度（MLSS）
	11	溶解氧（DO）
	12	镜检

	13	色度
每周	1	氯化物
	2	挥发性污泥浓度 (MLVSS)
	3	总固体
	4	溶解性固体
	5	粪大肠菌群数
每月	1	阴离子表面活性剂
	2	硫化物
	3	动植物油
	4	石油类
	5	挥发酚

注：

- 1 亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、凯氏氮的分析周期未列入表中，宜为每日分析项目，应根据工艺需要酌情增减；
- 2 其他项目可按现行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918的有关规定选择控制项目执行；

表 6.2-2 污泥分析化验项目及检测周期

分析周期	序号	分析项目		
每日	1	含水率		
每周	1	pH		
	2	有机物		
	3	脂肪酸*		
	4	总碱度*		
	5	沼气成份		
	6	上清	总磷	
	7		总氮	

	8	液	悬浮物
	9	回流 污泥	污泥沉降比 (SV)
	10		污泥指数 (SVI)
	11		污泥浓度 (MLSS)
	12		挥发性污泥浓度 (MLVSS)
每月	1	矿物油	
	2	挥发酚	

6.2-3 气体分析化验项目及检测周期

检测周期	序号	分析项目	
每周	1	沼气成份	甲烷
	2		二氧化碳
	3		硫化氢
	4		氮
每季度	1	臭气	氨
	2		硫化氢
	3		臭气浓度

注：各项检测项目应根据工艺需要酌情增减。

6.3 调试记录

6.3.1 调试运行记录应如实反映全厂设备、设施、工艺及生产运行情况，并应包括下列内容：

- 1 化验结果报告和原始记录；
- 2 各类设备、仪器、仪表运行记录；
- 3 运行工艺控制参数记录；
- 4 调试运行计量及材料消耗记录；
- 5 库存材料、备品、备件等库存记录。

6.3.2 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。

6.3.3 应将调试运行记录数据统计整理分析并归档。

7 应急管理

7.1 一般规定

- 7.1.1 应急管理适用于调试过程中,进出水异常、设备故障、突发停电等可能导致或已经导致的突发环境事件和人员触电、落水、中毒等生产安全事故。
- 7.1.2 针对调试过程中可能导致的或出现的突发环境事件和生产安全事故,应急处理除符合本规程外,尚应符合《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号)、《生产安全事故应急条例》(国务院令第708号)等国家或行业现行有关规定。

7.2 风险分析

- 7.2.1 调试前,调试工作组应梳理收集以下资料:
- 1 污水处理厂周边地质、地形、环境情况;
 - 2 调试期间使用生产药剂、化验药品的清单、预计使用量和贮存量,特别是危险化学品药品的明细表;
 - 3 厂区功能区划分、建(构)筑物、应急设施(备)、应急物资库房(存放点)平面布置图,雨、清、污水收集、放空等管线图。

7.2.2 应根据收集资料针对工艺流程、设备设施及现场实际情况，对调试过程中的环境风险和事故风险进行辨识和评估。

7.2.3 环境风险和事故风险分析应主要反映在突发情况下可能发生的出水异常、污水外溢等引发的环境问题。

7.3 应急资源调查

7.3.1 应全面调查、分析调试工作组所有及污水处理厂周边单位、属地政府可请求支援的应急资源情况。

7.3.2 应急资源调查应包含：

- 1 调试工作组可调用的应急队伍、装备和物资；
- 2 针对污水处理厂调试中存在的风险可采取的监测、监控手段；
- 3 污水处理厂周边单位和属地政府相关部门可提供的应急资源；
- 4 可协调使用的医疗、消防等应急救援资源。

7.4 应急保障

- 7.4.1 调试工作组应根据建立应急管理组织指挥机制，建立应急领导小组，明确领导小组构成、运行机制和应急队伍组成及其职责。
- 7.4.2 根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限。
- 7.4.3 应急领导小组应严格贯彻执行国家、属地政府关于环境安全的方针、政策及规定，做好应急物资、装备等方面的保障。
- 7.4.4 应急物资保障：建立调试污水处理厂应急物资储备为主、社会救援物资为辅的应急物资保障体系，做到动态管理、按需领用、及时补充、常备常新。应急物资主要包括处理、消解和吸收盐酸等泄漏物的药剂和空气呼吸器、防护服等个人防护装备、应急通信系统、应急电源等装备。

7.5 应急程序

- 7.5.1 应急管理工作应坚持预防为主、预防与应急相结合的原则。
- 7.5.2 预防预警：建立预防预警机制，进行分级预警管理和研判，同时加强调试期间日常巡检、隐患排查、现场作业监管和应急预案演练。
- 7.5.3 信息报送与处理：严格按照突发环境事件和安全事故信息报送相关要求，及时上报相关单位、政府相关部门，并立即组织现场调查，阻止事件、事故继续扩大。
- 7.5.4 应急响应：应按事件或事故的可控性、严重程度和发展态势，设置响应分级，按级别启动应急预案；及时采取相应措施，避免事件或事故的扩大和次生灾害的发生；应急响应启动后，应当根据事件或事故造成的损失情况和发展态势适时调整响应级别。当事态无法控制时，应立即寻求外部力量支持。
- 7.5.5 应急处置：
 - 1 应根据风险分析结果指定应急处置措施；

2 应急处置应遵循严禁超标排放、事故废水外溢的原则。对设备故障、突发停电等造成出水异常,应立即停止或减少进水,关闭出水,采取启用备用设备、倒闸切换第二电源等措施,尽快恢复调试;对药剂泄漏、消防水事故废水,应采取截流收集等措施,最终送至污水处理设施处理。

3 针对调试期间可能发生的环境事件和安全事故应制定专项现场处置方案。

7.6 应急预案

7.6.1 应急预案应根据风险分析情况,和相应的防控、应急措施建立。

7.6.2 应急预案应包括综合应急预案和专项现场处置方案。

7.6.3 应急预案编制应符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)相关要求。

7.6.4 应对参与调试的人员进行应急管理宣传和培训,并组织开展应急预案的培训和演练。

附录

附录 A (资料性) 常见问题及解决措施

表 A-1 生物处理反应池中曝气系统的故障排除指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
沸腾状,生物处理反应池液面扰动剧烈、紊流,大气泡(10mm)或更大气泡,很明显	过量曝气导致 DO 浓度过高或污泥絮体所受剪切力过大	一般来讲,生物处理反应池内 DO 浓度应介于 1-3mg/L	减少空气流量,保持生物处理反应为池内 DO 在适宜范围内

表 A-2 生物处理反应池中泡沫问题的解决方法指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
1.生物处理反应池液面出现白色、黏稠、棕色或肥皂泡形的泡沫	A.在启动过程中、生物处理反应池超负荷 (MISS 浓度低),	1.检查生物处理反应池 BOD 负荷 kg/d 与 kgMLVSS。计算 F:M 以判断 BOD 负荷对应的 MLVSS 值是否适宜 2 检查二次沉淀澄清池出水是否携带固体。若携带固体,则处理水呈现混浊 3.检查生物处理反应池内 DO 浓度	1. 通过计算 F:M 和 BOD 负荷所需的 MLVSS 量。如果 F:M 较高,且 MLVSS 较低,则停止从处理系统排放剩余污泥,或在已经开始排放剩余污泥时,将剩余污泥排放量尽量调小 2.保持污泥回流量较大以减少二次沉淀澄清池出水携带固体,尤其是在高峰流量的时段 3.保持生物处理反应池内 DO 浓度介于 1-3mg/L。同时,也要确保在维持 DO 浓度达到适宜范围时,反应池内混合充分
	B.剩余污泥排放过量时,会引起生物处理反应池超负荷 (MLSS 浓度低)	检查和监控处理系统是否会出现以下变化趋势: a.MLVSS 浓度降低 b.MCRT 降低 c. F:M 增加 d.曝气量降低时、反应池内 DO 浓度保持不变 e.增加剩余污泥排放量	1.按照每天不超过 10%的幅度减少剩余污泥排放量,直到处理系统的控制参数达到正常范围 2.增加污泥回流比以减少二次沉淀澄清池出水携带固体量。保持污泥层深距沉淀澄清池底 0.3-0.9m
2.生物处理反应池液面出现带光泽的、深褐色泡沫	由于污沉排放量少,导致生物处理反应池负荷较低(MLSS 浓度较高)	检查和监控处理系统是否会出现以下变化趋势:a.MLSS 浓度增加 b.MCRT 增加 c.F:M 增加 d.增加曝气量但 DO 浓度维持不变 e.剩余污泥排放量减少	1, 以每天不超过 10%的幅度增加剩余污泥排放量,直到处理系统控制参数接近正常范围,且生物处理反应池液面浅褐色泡沫量适中 2.继续检查处理系统的 DO、混合液和污泥回流比、有机负荷等控制参数,并进行修正 3.如果多座生物处理池同时运行,则检查各生物处理反应池间的 MLSS 和回流污泥浓度、DO 浓度调是否一致,并进行修正
3.生物处理反应池液面出现黏稠、浮渣状的深色泡沫	由于剩余污泥排放控制不当,造成生物处理反应池负荷较低 (MLSS 浓度过高)	检查和监控处理系统是否会出现以下变化趋势:a. MLVSS 浓度升高 b. MCRT 增加 c. F: M 减小	1.以每天不超过 10%幅度增加剩余污泥排放量,直到处理系统控制参数接近正常范围,且生物处理反应池液面浅褐色泡沫量适中 2.继续检查处理系统的 DO、混合液和污泥回流比、有机负荷等控制参数,并进行修正 3.如果多座生

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
			物处理池同时运行，则检查各生物处理反应池间的 MLSS 和回流污泥浓度、DO 浓度调是否一致，并进行修正

表 A-3 关于固体流失/上浮问题的解决方法指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
1、在沉淀池局部区域出现絮状均质污泥上浮现象。在混合沉降实验中，混合液沉降良好，上清液清澈	污泥絮体挟裹气体或发生反硝化过程	1.做污泥沉降性能实验，并在污泥沉降的过程缓慢搅拌，观察污泥絮体是否会释放出气泡 2.如果释放出气泡，检测二级处理水中硝酸盐浓度，观察处理过程中是否出现了硝化现象	1.如果处理过程中无硝化过程，可能是污泥回泥和排泥设施故障，则调整回流经和排泥量。2.如果发生了反硝化过程，每天不超过10%的幅度减少剩余污泥排放量
2.沉淀澄清池局部区域出现混浊、絮状均质污泥上浮现象。在混合液沉降实验中，混合液沉降缓慢，在上清液中遗留离散絮体	A.生物处理反应池负荷过高(MLSS 浓度低)，导致污泥处于对数增长期，比重小，不易沉降	检查和监控是否会发生以下现象:a. MLVSS 浓度降低 b. MCRT 降低 c.F:M 升高 d.曝气空气流量降低时，DO 浓度仍维持不变	以每天不超过 10%的幅度减少剩余污泥的排放量，以恢复处理过程逐步达优化工况状态

表 A-4 关于污泥膨胀问题的解决方法指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
混浊的污泥翻滚上升，并扩散至整个沉淀澄清池。混合液沉降缓慢且密实度较差，	A.有机负荷或 DO 浓度不适宜	1.检查和监控是否会发生以下现象:a.MLVSS 浓度降低 b.MCRT 降低 c.F:M 升高 d.DO 浓度改变 e.SVI 值突	1.以每天不超过 10%的幅度降低剩余污泥排放量、直到处理过程接近正常工况状态 2.暂时增加污泥回流比，以减少沉淀澄清池出水携带污泥固体、直到沉淀澄清池接近正常工况状态 3.生物处理反

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
但上清液很清澈		然升高、或污泥密度指数降低	应池内浓度应高于 0.5mg/L, 最好介于 1~3mg/L
	B.丝状菌	1.对混合液和回流污泥进行显微镜镜检, 如果条件允许、可进一步鉴定丝状菌、真菌或细菌类型 2.如果发现真菌. 检测足否有工业废水/废物引起真菌大量增殖 3.如果可鉴定细菌类型、检测进水和混合液回流系统中丝状菌含量	1.如果未发现丝状菌, 杜绝工业废水的肆意排放。 3.对进水加氯氧化, 加氯剂量为 5~10mg/L, 如果需要增加加氯量, 应谨慎增加剂量, 以 1~2mg/L 的幅度增加投氯量 4.对回流污泥加氯氧化, 加氯量为 2-3g Cl ₂ /kg MLVSS 5.如果在侧流系统中发现有丝状菌. 则需优化处理过程性能参数或升级某些单元处理过程
	C.污水缺乏微生物营养物质	1.检测进水中营养物质浓度。BOD 与营养物质比值应为 100 份的 BOD 对应 5 份总氮、1 份磷和 0.5 份铁 2.每 1h 做 1 次混合液污泥沉降性能实验	1.如果进水中营养物质含量低于平均值, 则需通过现场试验. 确定向污水中添加的氮、磷和铁的量, 分别以无水氨、磷酸三钠和氯化铁投加 2.观察投加营养物质对污泥沉降性能强化的效果
	D.生物处理反应池内 DO 浓度低	1.检测生物处理反应池不同位置的 DO 浓度	1.如果平均 DO 浓度低于 0.5mg/L、增加曝气量、直到生物处理反应池内 DO 浓度介于 1~3mg/L 2.如果生物处理反应池内某些位置 DO 接近 0, 而在其他位置 DO 为 1mg/L 或更高, 则要平衡空气分配或清洁扩散器。
	E.生物处理反应池内 pH 低于 6.5	I.监测污水处理厂进水 pH 2.检查处理过程中是否因水温较高或 F:M 低而出现了硝化现象	1. 如果 pH 低于 6.5、则调查污水处理厂周边工业废水的排放情况。如果可能的话、停止工业废水排入污水处理厂或进行源头中和处理 2.如果没有条件进行以上操作. 则通过向生物处理反应池进水中投加碱如苛性钠或石灰来提高 pH 3.如果处理过程中不需要硝化效能, 则以每天不超过 10%

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
			的幅度增加剩余污泥排放量，以终止硝化过程 4.如果处理过程中需要硝化效能，则通过向曝气池进水中投加碱如苛性钠或石灰，来提高池内 pH

表 A-5 关于污泥结块问题的解决方法指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
1.污泥块状（污泥块从高尔夫球大小到篮球大小）上浮和分散到沉淀澄清池液面。在沉淀澄清池液面可看到气池。混合液沉降性能良好,但沉降补后,部分或所有沉降的污泥又会再次上浮到液面	A.沉淀澄清池内发生了反硝化过程	1.检测二级处理水中硝酸盐浓度是否升高 2.检测处理过程负荷参数 3.检测生物处理反应池内 DO 浓度和温度指标 4.检测污泥回流比和沉淀澄清池内污泥层深度	1.以每日不超过 10%的幅度增加剩余污泥排放量，以削弱硝化过程。如果处理过程中需要硝化效能，则减小剩余污泥排放量到最小允许值 2.调整剩余污泥排放流量。以保持处理系统内 MCRT、古尔德污泥龄（Gould 在 1942 年开发了阶段进水/曝气活性污泥法）和 F:M 值在适当范围内 3.在确保生物处理反应池内混合效果较好的前提下，调整 DO 浓度最低（1.0mg/L）4.调整污泥回流比以保持沉淀澄清池内污泥层深度为 0.3-0.9m
	B.沉淀澄清池内污泥腐败、变质	1.检查最近一次清洁扩散器约维护记录 2 抽样检查生物处理反应池内扩散器是否出现堵塞 3 检查生物处理反应池内 DO 浓度，该 DO 浓度应介于 1.0-3.0mg/L 4.检查生物处理反应池内混合是否充分 5. 控查污泥回流比和沉淀澄清池内污泥层深度	1.如果之前 12 个月都没有清洁过扩散器，就需要清洁扩散器 2 如果抽样检查显示，部分扩散器出现堵塞，则需清洁所有扩散器 3.增加空气流量，保持 DO 浓度在适宜范围内 4 计算每米长度空气主干管的空气流量。最小需求流量为 5L/(m ·s)。调节空气流量以维持反应池内 DO 浓度充足和混合充分 5.调整污泥回流比，以保持沉淀澄清池内污泥层深度为 0.3-0.9m

表 A-6 关于二级处理水混浊问题的解决方法指南

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
二级处理水混浊且含有悬浮污泥固体。混合液沉降性能差、沉降实验结束后，上清液混浊	A.由于处于刚刚启动阶段,生物处理反应池内 MLSS 浓度较低	1.检查生物处理反应池 BOD 负荷 kg/d 与 kgMLvSS。计算 F:M 以判断当前 BOD 负荷率对应的 MLVSSs kgd 值是否适宜 2 检查二次沉淀澄清池出水是否携带固体, 则处理水呈现混浊 3.检查生物处理反应池 DO 浓度	1.通过计算 F : M 和当前 BOD 负荷率所需的 MLVSS 量, 如果 F:M 较高,且 MLVSS 较低, 则停止从处理系统排放剩余污泥, 或在已经开始排放剩余污泥时, 将剩余污泥排放量尽量调小 2.保持污泥回流流量较大以减少二次沉淀澄清池出水携带固体.尤其是在高峰流量的时段 3.保持生物处理反应池内 DO 浓度介于 1.0~3.0mgfL 同时. 也要确保在维持 DO 浓度达到适宜范围时, 反应池内混合充分
	B.有机负荷率增加	1.对混合液和回流污泥进行显微镜镜检, 检测是否存在原生动物 2 检测处理过程的有机负荷 3.检测生物处理反应池内 DO 浓度	1.如果没有发现原生动物, 可能存在有机负荷冲击 2.以每天不超过 10%的幅度减少剩余污泥排放量。使处理过程负荷率参数恢复到正常范围, 并且增加污泥回流比以保持沉淀澄清池内污泥层深度距池底 0.3-0.9m 3.调整曝气量, 以保证生物处理反应池内 D 浓度为 1.0~3.0mgfL
	C.毒性物质负荷冲击	对混合液和回流污泥进行显微镜镜检, 观察是否存在不活跃的原生动物	1.如果原生动物不活跃, 近期可能发生了毒性负荷冲击 2.重新驯化活性污泥,形成新菌群结构。如果可能的话. 从处理系统排放的剩余污泥不再进入其他系统中。从其他污水处理厂取种泥, 重新接种和驯化活性污泥 2.积极实施工业废水/废物排放管理条例
	D.过量曝气导致混合液絮体受剪切力增加	对混合液进行显微镜镜检。观察是否存在离散絮体或絮体碎屑,以及是否存在活跃的原生动物	减少空气流量, 保持生物处理反应为池内 DO 在适宜范围内

观察到的现象	可能的原因	必要的检查步骤	解决措施
	E.生物处理反应池内DO浓度不适宜	1.检查最近一次清洁扩散器维护记录 2 抽样检查生物处理反应池内扩散器是否出现堵塞	1.如果之前 12 个月都没有清洁过扩散器，就需要清洁扩散器 2 如果抽样检查显示，部分扩散器出现堵塞，则需清洁所有扩散器 3. 增加空气流量，保持 DO 浓度在适宜范围内 4 计算每米长度空气主管的空气流量。最小需求流量为 $5L/(m \cdot s)$ 。调节空气流量以维持反应池内 DO 浓度充足和混合充分 5.调整污泥回流比，以保持沉淀澄清池内污泥层深度为 0.3-0.9m