

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ□□□—□□□□

污水混凝与絮凝处理工程技术规范

Waste Water Treatment Project Technical Specification
of Coagulation and flocculation
(征求意见稿)

20□□年□□月□□日发布

20□□年□□月□□实施

中华人民共和国环境保护部 发布

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 一般规定.....	3
5 混凝剂与助凝剂的选择.....	3
6 混凝工艺的投配系统.....	6
7 混合反应设备的选择与设计.....	7
8 絮凝反应设备的选择与设计.....	9
9 检测与控制.....	14
10 电气系统.....	15
11 施工与验收.....	15
12 运行与维护.....	18

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，规范污水混凝与絮凝处理工程建设，使其连续达标排放、稳定运行，防治水污染，改善环境质量，制定本标准。

本标准规定了采用混凝与絮凝工艺的污水处理工程的总体设计、施工设计、施工要求、工艺设计、主要设备、检测和控制、运行管理的技术要求。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：江苏省环境科学研究院、江苏鹏鹞环境工程设计院、东南大学、扬州澄露环境工程有限公司。

本标准中华人民共和国环境保护部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由中华人民共和国环境保护部负责解释。

污水混凝与絮凝处理工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了采用混凝与絮凝工艺的污水处理工程的工艺设计、主要设备、自控与电气、施工验收、运行管理的技术要求。

本标准适用于混凝与絮凝工艺的新建、改建和扩建城镇污水或工业废水处理工程从设计、施工到验收、运行的全过程管理和已建工程的运行管理，可作为环境影响评价、可行性研究、工艺设计、施工、环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 3096	城市区域环境噪声标准
GB 3544	造纸工业水污染物排放标准
GB 4287	纺织染整工业水污染物排放标准
GB 4482	水处理剂 氯化铁
GB 8978	污水综合排放标准
GB 12348	工业企业厂界噪声标准
GB 12801	生产过程安全卫生要求总则
GB 15892	水处理剂 聚氯化铝
GB 17514	水处理剂 聚丙烯酰胺
GB 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 18918	城镇污水处理厂污染物排放标准
GB 50013-2006	室外给水设计规范
GB 50014-2006	室外排水设计规范
GB 50069-2002	给水排水工程构筑物结构设计规范
GB 50053	10kV及以下变电所设计规范
GB 50187	工业企业总平面设计规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50222	建筑内部装修设计防火规范
GB 50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50335-2002	污水再利用工程设计规范
GBJ 16	建筑设计防火规范
GBJ 87	工业企业噪声控制设计规范
GBJ 141	给水排水构筑物施工及验收规范
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GBZ 2	工业场所有害因素职业接触限值
CJJ 60	城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程
CJ/T 51	城市污水水质检验方法标准
JGJ 37	民用建筑设计通则
HG 2227-2004	水处理剂 硫酸铝
HJ/T 353	水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）
HJ/T 354	水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）
HJ/T 355	水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）
JGJ 37	民用建筑设计通则

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1 混凝 coagulation

指投加混凝剂，使胶体分散体系脱稳和凝聚的过程。

3.2 混合 mixing

指使投入的药剂迅速均匀地扩散于处理水中以创造良好的凝聚反应条件。

3.3 絮凝 flocculation

A.完成凝聚的胶体在一定的外力扰动下相互碰撞、聚集，以形成较大絮状颗粒的过程。

B.高分子絮凝剂在悬浮固体和胶体杂质之间吸附架桥的过程。

3.4 混凝剂 coagulant

指为使胶体失去稳定性和脱稳胶体相互聚集所投加的药剂统称。

3.5 助凝剂 coagulant aid

指在水的沉淀、澄清过程中，为改善絮凝效果，另投加的辅助药剂。

3.6 机械混合 mechanical mixing

通过机械搅拌，创造污水的一定的水力条件，使药剂与水流迅速完全混合。

3.7 水力混合 hydraulic mixing

指通过水力搅拌，创造污水的一定的水力条件，使药剂与水流迅速完全混合。

3.8 穿孔旋流反应池 perforating rotational flow reactor

指水流通过孔道以一定流速在反应室之间形成旋流流态而完成絮凝过程的水池。

3.9 机械反应池 mechanical reactor

指采用机械搅拌的絮凝反应池，也称为机械搅拌絮凝池

3.10 折板反应池 folded plate reactor

指利用在池中加入一些扰流单元以达到絮凝所要求的紊流状态，使能量损失得到充分利用，能耗与药耗有所降低，停留时间缩短的反应池。

3.11 网格（栅条）反应池 grid reactor

指在沿流程一定距离的过水断面中设置栅条或网格，水流通过流态变化完成絮凝过程的反应池。

3.12 药剂固定储备量 standby reserve

指为考虑非正常原因导致药剂供应中断，而在药剂仓库内存放的在一般情况下不准动用的储备量。

3.13 药剂周转储备量 current reserve

指考虑药剂消耗量与供应量的差异所需的储备量。

3.14 混凝沉淀法 coagulation sedimentation

指利用药剂完成混凝反应，使水中污染物凝聚成絮体，通过沉淀方法去除的组合方法。

3.15 澄清 clarification

指利用投加混凝剂产生活性泥渣层吸附去除水中杂质来处理污水的过程。

3.16 澄清池 clarification tank

指同时完成混凝反应，形成活性泥渣层吸附污染物和分离澄清的复合构筑物。

3.17 机械搅拌澄清池 accelerator

指利用机械提升和搅拌作用促使水中泥渣循环，并使原水中悬浮杂质与已形成的泥渣接触絮凝而分离沉淀的水池。

3.18 水力循环澄清池 circulator

指利用水力提升和搅拌作用促使水中泥渣循环，并使原水中固体杂质与已形成的泥渣接触絮凝而分离沉淀的水池。

3.19 脉冲澄清池 pulsator

指利用悬浮沉渣层产生周期性的压缩和膨胀,促使原水中固体杂质与已形成的泥渣进行接触凝聚而分离沉淀的水池。

3.20 气浮池 floatation tank

指运用制造的微气泡粘附水中的杂质分离上浮,以处理污水的设备。

4 一般规定

4.1 当处理污水量不大时(如 $Q < 100\text{m}^3/\text{h}$),混凝工艺宜与沉淀池或气浮池合建。

4.2 混凝工艺可用于城镇污水深度处理和工业废水的处理。

4.3 混凝工艺具有对悬浮颗粒、胶体颗粒、疏水性污染物的良好去除效果;对亲水性溶解性污染物也有相当的絮凝效果。

4.4 混凝工艺在控制 pH 的条件下对乳化液具有良好的破乳效果,保障良好的油水分离效果。

4.5 污水的设计水质应根据调查资料确定,或参照邻近城镇、类似工业区的水质确定。无调查资料时,可按下列标准设计:

a) 生活污水的五日生化需氧量 BOD 按每人每天 25~50g 计算;

b) 生活污水的悬浮固体量按每人每天 40~65g 计算;

c) 工业废水的设计水质,应根据工业实际情况或参照类似工业区的资料确定。

4.6 污水厂(站)内混凝处理构筑物进水的 pH 宜为 7.0~8.5。混凝 pH 根据药剂不同有很大差别。

4.7 选择反应池类型时,应根据污水水质、设计生产能力、处理后水质要求,并考虑污水水温变化、进水水质水量均匀程度以及是否连续运转等因素,结合当地条件通过技术经济比较确定。

4.8 当污水 SS 较大时,宜在反应设备中设排泥装置。

4.9 在污水处理厂(站)建设、运行过程中产生的废气、废水、废渣、噪声及其它污染物的治理与排放,应执行国家环境保护法规和标准的有关规定,防止二次污染。

4.10 污水处理厂(站)的设计、建设应采取有效的隔声、消声、绿化等降低噪声的措施,噪声和振动控制的设计应符合 GBJ87 和 GB50040 的规定,机房内、外的噪声应分别符合 GBZ2 和 GB3096 的规定,厂界噪声应符合 GB12348 的规定。

4.11 污水处理厂(站)区堆放污泥、药品的贮存场应符合 GB18599 的规定。

4.12 污水处理厂(站)的设计、建设、运行过程中应高度重视职业卫生和劳动安全,严格执行 GBZ1、GBZ2 和 GB12801 的规定。

4.13 建构筑物应设置必要的防护栏杆,并采取适当的防滑措施,符合 JGJ37 的规定。

4.14 污水处理厂(站)区建筑物的防火设计应符合 GBJ16 和 GB50222 等规范的规定。

4.15 污水处理工程建成运行的同时,安全和卫生设施应同时建成运行,并制定相应的操作规程。

4.16 污水处理厂(站)的防洪标准不应低于城镇防洪标准,且有良好的排水条件。

4.17 污水处理厂厂址选择和总体布置应符合 GB50014-2006 第 6.1 节。总图设计应符合 GB50187 的有关规定。

5 混凝剂与助凝剂的选择

5.1 常用混凝剂

5.1.1 混凝剂和助凝剂品种的选择及其用量,应根据污水混凝沉淀试验结果或参照相似水质条件下的运行经验等,经综合比较确定。

5.1.2 常用的混凝剂宜按照表 1 采用。

表 1 常用的混凝剂及使用条件

混凝剂		水解产物	用途与适用条件
铝盐	硫酸铝 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$	Al^{3+} 、 $[\text{Al}(\text{OH})_2]^+$ $[\text{Al}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	原理为压缩双电层，中和及降低胶体及乳化油、亲水性有机物表面电位。 混凝效果受 pH 影响较大。 破乳及去除水中有机物时，pH 宜在 4—7 之间。 去除水中悬浮物 pH 值宜控制在 6—8。 SS 高的水，pH 值宜控制在 6.5—8，适用水温 20—40℃
	明矾 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Al^{3+} 、 $[\text{Al}(\text{OH})_2]^+$ 、 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	
铁盐	三氯化铁 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ $[\text{Fe}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	原理同铝盐。 使用不受温度影响，絮体密实，沉淀效果好，用量比硫酸铝少。 对金属、混凝土、塑料均有腐蚀性。亚铁离子须先经氧化成三价铁，当 pH 较低时须使用氯氧化。 pH 值的适用范围宜在 7—8.5 之间。 Fe^{2+} 在 8.1—9.6 范围内效果稳定。 絮体形成较快，较稳定，沉淀时间短。
	硫酸亚铁 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ $[\text{Fe}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	
聚合盐类	碱式氯化铝 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n \text{Cl}_{6-n}]_m$ PAC	$[\text{Al}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	无机高分子化合物，粘结架桥作用为主，受 pH 和温度影响较小，吸附效果稳定。 pH=5—9 适应范围宽，一般不必投加碱剂。 混凝效果好，耗药量少，出水浊度低，色度小，原水高浊度时尤为显著。 设备简单，操作方便，劳动条件好。
	聚合硫酸铁 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{6-n}]_m$ PFS	$[\text{Fe}_2(\text{OH})_n]^{(6-n)+}$	

5.1.3 使用铝盐混凝剂的技术要求：

a) 硫酸铝溶于水，水溶液呈酸性反应。当污水破乳、电中和脱稳为主要目标时，使用硫酸铝效果优于聚合混凝剂。

b) 硫酸铝的质量标准参见 HG 2227，其中 Al_2O_3 的有效成分为主要指标，使用前应加以验证。

c) 碱式氯化铝的混凝效果与盐基度 α 关系密切。盐基度 α 高的碱式氯化铝，其混凝效果好。

d) 碱式氯化铝的质量指标参见 GB 15892，标准中最重要的是碱化度，要求碱化度应在 50%—80%。其公式按 (1) 计算。

$$B = \frac{[\text{OH}]}{3[\text{Al}]} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

B——碱式氯化铝的碱化度；

[OH] ——碱式氯化铝的[OH]物质的量；

[Al] ——碱式氯化铝的[Al]物质的量。

5.1.4 使用铁盐混凝剂的技术要求：

- a) 铁盐混凝剂在碱性条件下可与污水中的重金属离子产生共沉淀作用而去除。
- b) 铁盐混凝剂使用量应控制投加量及反应条件，否则易带残色。
- c) 三氯化铁腐蚀性强，不仅对金属有腐蚀，对混凝土也有较强腐蚀，使用中须要有防腐措施。
- d) 三氯化铁的质量指标参见 GB 4482，其中高铁含量（以 Fe_2O_3 计）是主要指标，使用前应加以验证。
- e) 硫酸亚铁在使用中须将二价铁氧化成三价铁。根据经验，只有当 pH 大于 8.5，且水中具有足够碱度和氧存在时应用硫酸亚铁絮凝才有较好效果。
- f) 当水中溶解氧不足时。硫酸亚铁水解形成氢氧化铁胶体的过程较缓慢，此时可投加强氧化剂氯，直接将亚铁变为高铁。
- g) 氯的用量为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的 1/8，加氯量可按公式（2）计算：

$$c = \frac{a}{8} + \beta \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

- c —— Cl_2 投量，mg/L；
- a —— 硫酸亚铁投量，mg/L，以 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 计；
- β —— 硫酸亚铁过投量，1.5—2 mg/L。

5.2 常用助凝剂

5.2.1 絮凝剂用于混凝过程完成后促进絮体混凝长大。常用絮凝剂有聚丙烯酰胺（PAM）、活化硅酸、骨胶等，其中最常见的是聚丙烯酰胺（PAM）。活化硅酸用于低温低浊水时有效，在混凝反应完成后投加，要有适宜的酸化度和活化时间，配制较复杂。骨胶一般和三氯化铁混合后使用。

5.2.2 使用聚丙烯酰胺（PAM）的技术要求：

- a) 贮存应考虑防冻措施，室内温度不低于 2℃。
- b) 使用前需先行水解，配制浓度 < 2%，处理效果与水解度有关，一般水解度宜控制在 30%—40%。
- c) 水解步骤与方法：溶解搅拌时间一般为 0.75—1h，微温加热和加速搅拌可以提高溶解速度；水解时间 12—24 h，适当投加 NaOH（控制 pH < 10）有利于水解。
- d) 与常用混凝剂配合使用时，应视水中悬浮物浓度先投加铝铁盐混凝剂，混凝反应完成后投加 PAM，否则药剂将发生胶体保护作用，影响混凝效果。
- e) 产品标准参见 GB 17514。

5.2.3 助凝剂是配合、促进混凝的药剂，常用助凝剂有：氯（ Cl_2 ）、生石灰（CaO）、氢氧化钠（NaOH）。

5.2.4 氯的适用条件：

- a) 当处理高色度水、破坏水中残存有机物结构及去除臭味时，可在投混凝剂前先投氯，以减少凝聚剂用量。
- b) 用硫酸亚铁作混凝剂时，加氯可促进二价铁氧化成三价铁。

5.2.5 石灰的适用条件：

- a) 用于补充污水碱度。
- b) 用于去除水中的 CO_2 ，调整 pH 值。

5.2.6 氢氧化钠的适用条件：

用于调整水的 pH 值。

6 混凝工艺的投配系统

6.1 一般规定

- 6.1.1 混凝剂和助凝剂品种的选择及其用量，应根据污水特性进行试验确定。
- 6.1.2 混凝剂投配系统的设备、管道应根据混凝剂性质采取相应的防腐措施。
- 6.1.3 混凝剂的投配方法宜采用液体投加方式。
- 6.1.4 混凝投加方式有泵前投加、水射器投加和计量泵投加，污水处理中常采用计量泵投加。
- 6.1.5 混凝剂的投加系统包括：药剂的储运、调制、提升、储液、计量和投加。

6.2 药剂的调制

6.2.1 药剂的调制方法

- a) 混凝剂的溶解和稀释应按投加量的大小、混凝剂性质，选用机械、水力或压缩空气等稀释搅拌方式。
- b) 机械调制适用于各种药剂和规模，使用较普遍。搅拌叶轮可用电机带动，并根据需要考虑有转速调整装置；搅拌设备须采取防腐措施，尤其在使用铁盐药剂时。
- c) 水力调制的溶解池压力水水压约为 0.2MPa。
- d) 压缩空气调制适用于较大水量的污水厂中各种药剂的调制。空气供给强度：溶解池为 8—10L/(s·m²)，溶液池为 3—5L/(s·m²)；空气管孔眼流速 20—30m/s，孔眼直径 3—4mm；压缩空气调制方法不宜用作较长时间的石灰乳液连续搅拌。

6.2.2 溶解池与溶液池的容积分别按 (3)、(4) 计算：

$$W_1 = (0.2 \sim 0.3)W_2 \dots\dots\dots (3)$$

$$W_2 = \frac{24 \times 100aQ}{1000 \times 1000cn} = \frac{aQ}{417cn} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- W_1 —— 溶解池容积，m³；
- W_2 —— 溶液池容积，m³；
- a —— 混凝剂最大投加量，按无水产品计 (mg/L)，石灰最大用量按 CaO 计；
- Q —— 处理的水量，m³/h；
- c —— 溶液浓度 (%)，一般采用 5—20 (按混凝剂固体重量计算)，或采用 5—7.5 (扣除结晶水计)，石灰乳采用 2—5 (按纯 CaO 计)；
- n —— 每日调制次数，应根据混凝剂投加量和配制条件等因素确定，一般不宜超过 3 次。

6.2.3 调制设备

- a) 溶解池及溶液池底坡度不小于 0.02，池底应有排渣管，池壁须设超高防止搅拌溶液时溶液溢出。
- b) 溶解池及溶液池内壁需进行防腐处理。一般内壁涂衬环氧玻璃钢、辉绿岩、耐酸胶泥贴瓷砖或聚氯乙烯板等，当所用药剂腐蚀性不太强时，亦可采用耐酸水泥砂浆。当采用三氯化铁时，不宜采用聚氯乙烯等遇热会引起软化变形的材料。
- c) 投药量较小时，亦可在溶液池上部设置淋溶斗以代替溶药池，使用时将药剂置于淋溶斗中，经水力冲溶后的药剂溶液流入溶液池。
- d) 溶液池可高架式设置，以便能重力投加药剂。池周围应有工作台，在池内最高工作水位处宜设溢流装置。
- e) 投药量较小的溶液池，可与溶药池合并为一个池子。溶液池应设备用池。
- f) 聚丙烯酰胺溶液池必须设搅拌装置，搅拌转速一般为 10—15r/min。

6.3 药液的提升及投加

6.3.1 由溶解池到溶液池，及当溶液池到药液投加点，均应设置药液提升设备。常用的药液提升设备是离心泵和水射器。泵及管道应采用耐腐蚀的金属材料。

6.3.2 投加设备宜采用计量泵，并应设自动控制装置，自动调整加药量。

6.3.3 计量泵应用注意事项：

- a) 计量泵一般采用隔膜泵。柱塞泵适用于投加压力特别高的场合。
- b) 设计中计量泵应有备用，并尽量采用相同型号和规格的计量泵，并配备足够的易损件和备件。
- c) 投加特殊药剂（加碱、酸的加注系统）应注意计量泵及系统配件材质的耐腐蚀要求。
- d) 某些计量泵具有冲程频率和长度反馈信号，可计算出实际加注流量。为此计量泵应与水质控制指标关联，自动调整加药量。
- e) 混凝剂或助凝剂宜采用自动控制投加。
- f) 溶液投配管配备必要的溶液过滤器，防止计量仪堵塞。

6.4 加药间及药库

6.4.1 一般规定

- a) 加药间宜与药库合并布置，室外储液池应尽量靠近加药间。加药间及药库位置应尽量靠近投药点，设置在通风良好的地段。
- b) 药剂仓库和加药间应根据具体情况设置机械搬运设备。

6.4.2 加药间布置

- a) 加药间室内应设有冲洗设施，地坪应有排水沟。
- b) 药液输送管材一般可采用硬聚氯乙烯等塑料管。
- c) 溶液池边应设工作台，宽度以 1—1.5m 为宜。

6.4.3 药库布置

- a) 药剂的固定储备量可按最大投药量的 7—15d 用量计。
- b) 混凝剂堆放高度一般采用 1.5—2.0m，当采用石灰时可为 1.5m，当采用机械搬运设备时可适当增加。
- c) 药库宜设置电动葫芦或电动单梁悬挂起重机。
- d) 应有良好的通风条件，并应防止药剂受潮。

7 混合反应设备的选择与设计

7.1 一般规定

7.1.1 混合方式可 adopt 水泵混合、管式混合器混合和机械混合。

7.1.2 混合设备的设计应根据所采用的混凝剂品种，使药剂与水进行恰当的急剧、充分混合，在很短时间内使药剂均匀地扩散到整个水体，也即采用快速混合方式。

7.1.3 混合时间一般为 10—30s。

7.1.4 搅拌速度梯度 G 一般为 $600—1000s^{-1}$ 。

7.1.5 混合设施与后续处理构筑物的距离越近越好，尽可能采用直接连接方式。

7.1.6 混合设施与后续处理构筑物连接管道的流速可采用 0.8—1.0m/s。

7.2 水泵混合

7.2.1 将药剂溶液加于每一水泵的吸水管中，通过水泵叶轮的高速转动以达到混合效果。

7.2.2 为了防止空气进入水泵吸水管内，需加设一个装有浮球阀的水封箱。

7.2.3 不宜投加腐蚀性强的药剂，防止腐蚀水泵叶轮及管道。

7.2.4 水泵距处理构筑物的距离不宜过长，一般应 $<60\text{m}$ 。

7.2.5 潜水泵不能采用投药水泵混合方式。

7.3 管式混合器

7.3.1 混合器的混合效果与水头损失有关。管中流速取 $1.0\text{—}1.5\text{m/s}$ ，分节数 $2\text{—}3$ 段。

7.3.2 重力投加时，管式混合器投加点应设在文丘里管或孔板的负压点。

7.3.3 投药点后的管内水头损失不小于 $0.3\text{—}0.4\text{m}$ 。

7.3.4 投药点至管道末端絮凝池的距离应 $<60\text{m}$ 。

7.4 机械混合

7.4.1 机械混合的搅拌装置一般选用桨板式、螺旋桨式和透平式。桨板式搅拌器结构简单，加工容易。适用于中小水量混合，螺旋桨式和透平式可用于大水量混合。

7.4.2 混合搅拌强度常采用搅拌速度梯度 G 表示：

$$G = \sqrt{\frac{1000N_Q}{\mu Q t}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

G —— 速度梯度， s^{-1} ；

N_Q —— 混合功率， kW ；

μ —— 水的动力粘度， $\text{Pa} \cdot \text{s}$ ；

Q —— 混合搅拌池流量， m^3/s ；

t —— 混合时间， s 。

一般混合搅拌池的 G 值取 $500\text{—}1000\text{s}^{-1}$ 。

7.4.3 搅拌池有效容积 V 按下列公式计算：

$$V = Qt \dots\dots\dots (6)$$

式中：

V —— 有效容积， m^3 ；

Q —— 混合搅拌池流量， m^3/s ；

t —— 混合时间，一般可采用 $10\text{—}30\text{s}$ 。

7.4.4 搅拌池当量直径 D 按下列公式计算：

当搅拌池为矩形时，其当量直径为：

$$D = \sqrt{\frac{4lB}{\pi}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

D —— 搅拌池当量直径， m ；

l —— 搅拌池长度， m ；

B —— 搅拌池宽度， m 。

7.4.5 混合功率 N_Q 按式（5）进行计算。

7.4.6 搅拌器直径按下列公式计算：

$$d = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}\right) D \dots\dots\dots (8)$$

式中：

d —— 搅拌器直径, m;
 D —— 搅拌池当量直径, m。

7.4.7 搅拌器外缘线速度 $v=2\sim3$ (m/s)。

7.4.8 搅拌器功率按下列公式计算:

$$N = nC_s \frac{\rho \omega^3 l R^4 \sin \theta}{8g} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

N —— 搅拌器功率, kW;
 n —— 搅拌器桨叶数, 片;
 C_s —— 阻力系数, $C_s \approx 0.2\sim 0.5$;
 ρ —— 水的密度, kg/m^3 。
 ω —— 搅拌器旋转角速度, rad/s;
 l —— 搅拌器桨叶长度, m;
 R —— 搅拌器半径, m;
 g —— 重力加速度, 9.8m/s^2 ;
 θ —— 桨板折角, $^\circ$ 。

7.4.9 电动机功率按下列公式计算:

$$N_A = \frac{KN}{\eta} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

N_A —— 电动机功率, kW;
 K —— 电动机工况系数, 连续运行时取 1.2;
 η —— 机械传动总效率, %, $\eta=0.5\sim 0.7$ 。

8 絮凝反应设备的选择与设计

8.1 一般规定

8.1.1 反应池型式的选择和反应时间的采用, 应根据污水水质情况和相似条件下的运行经验或通过试验确定。

8.1.2 反应池要有足够的反应时间。根据污水特性及反应池型式不同, 反应时间一般宜控制在 15—30min 之间。

8.1.3 反应池的平均速度梯度 G 一般在 $70\sim 20\text{s}^{-1}$ 之间, GT 值达 $10^4\sim 10^5$, 速度梯度 G 及反应流速应逐渐由大到小。

8.1.4 反应池应尽量与沉淀池或者气浮池合并建造, 避免用管渠连接。如确需用管渠连接时, 管渠中的流速应小于 0.15m/s , 并避免流速突然升高或水头跌落。

8.1.5 为避免已形成絮粒的破碎, 反应池出水穿孔墙的过孔流速宜小于 0.10m/s 。

8.1.6 应避免絮粒在反应池中沉淀。如难以避免时, 应采取相应排泥措施。

8.1.7 反应池可采用水力搅拌和机械搅拌, 机械搅拌易于控制反应条件, 应优先采用。

8.2 竖流折板反应池

8.2.1 折板反应池中竖流折板反应池应用较广泛。

8.2.2 竖流式平折板反应池适用于水量变化不大的中、小污水厂。

8.2.3 平折板反应池一般分为三段。三段中的折板布置可分别采用异波折板、同波折板及平

行直板。各段的 G 值、T 值及 v 值可参考下列数据：

第一段（异波折板）：G=80s⁻¹，t≥240s，v=0.25—0.35m/s；

第二段（同波折板）：G=50s⁻¹，t≥240s，v=0.15—0.25m/s；

第三段（平行直板）：G=25s⁻¹，t≥240s，v=0.10—0.15m/s。

8.2.4 折板夹角：可采用 90°—120°，折板长度：可采用 0.8—1.5m。

8.2.5 单格池容按下列公式计算：

$$W = \frac{QT}{60n} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

W —— 单格池容，m³；

Q —— 设计水量，m³/h；

T —— 反应时间，取 15—30min；

n —— 池个数。

8.2.6 折板反应池水头损失计算：

8.2.6.1 异波水头损失

$$h_1 = \xi_1 \frac{v_1^2 - v_2^2}{2g} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

h₁ —— 渐放段水头损失，m；

ξ₁ —— 渐放段阻力系数，ξ₁=0.5；

v₁ —— 峰速 0.25—0.35m/s；

v₂ —— 谷速 0.1—0.15m/s；

g —— 重力加速度，9.8m/s²。

$$h_2 = [1 + \xi_2 - (\frac{F_1}{F_2})^2] \frac{v_1^2}{2g} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

h₂ —— 渐缩段水头损失，m；

ξ₂ —— 渐缩段阻力系数，ξ₂=0.1；

F₁ —— 相对峰的断面积，m²；

F₂ —— 相对谷的断面积，m²；

v₁ —— 同式（12）；

g —— 重力加速度，9.8m/s²。

$$h_3 = n_2 \xi_3 \frac{v_0^2}{2g} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

h₃ —— 转弯或孔洞的水头损失，m；

n₂ —— 转弯个数；

ξ₃ —— 转弯或孔洞处的阻力系数，上转弯 ξ₃=1.8，下转弯或孔洞 ξ₃=3.0；

v_0 —— 转弯或孔洞处流速, m/s;

g —— 重力加速度, 9.8m/s^2 。

$$H_1 = n_1(h_1 + h_2) + h_3 \dots\dots\dots (15)$$

式中:

H_1 —— 总水头损失, m;

n_1 —— 缩放组合的个数。

h_1 —— 同式 (12);

h_2 —— 同式 (13);

h_3 —— 同式 (14)。

8.2.6.2 同波折板水头损失

$$h = \xi \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

η —— 板间水头损失, m;

ξ —— 每一 90° 弯道的阻力系数, $\xi=0.5$;

v —— 板间流速= $0.15 \sim 0.25\text{m/s}$;

g —— 重力加速度, 9.8m/s^2 。

$$h_3 = n_2 \xi_3 \frac{v_0^2}{2g} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

h_3 、 n_2 、 ξ_3 、 v_0 、 g —— 同异波折板。

$$H_2 = n' h + h_3 \dots\dots\dots (18)$$

式中:

H_2 —— 总水头损失, m;

n' —— 90° 转弯的个数;

h —— 同式 (16);

h_3 —— 上下转弯损失, m。

8.2.6.3 平行直板水头损失

$$h = \xi \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (19)$$

式中:

h —— 板间水头损失, m;

ξ —— 转弯处阻力系数, $\xi=3.0$;

v —— 平均流速= $0.15 \sim 0.1\text{m/s}$;

g —— 重力加速度, 9.8m/s^2 。

$$H_3 = n'' h \dots\dots\dots (20)$$

式中:

H_3 —— 总水头损失, m;

n'' —— 180°转弯个数;

h —— 同式 (19)。

8.2.6.4 总损失

$$H=H_1+H_2+H_3\cdots\cdots\cdots (21)$$

式中:

H —— 反应池的总水头损失, m ;

H_1 —— 第一段总水头损失, m ;

H_2 —— 第二段总水头损失, m ;

H_3 —— 第三段总水头损失, m 。

8.2.7 波形折板反应池

8.2.7.1 反应池设计成 3 个连续反应室, 形成三级絮凝。三级的容积设计为逐级成倍递增:

$V_1:V_2:V_3=1:2:4$; 平均流速成倍递减: $v_1:v_2:v_3=4:2:1$ 。

8.2.7.2 每反应室波形板流程为 8—10m, 波形板部分总流程为 24—30m。

8.2.7.3 波形折板竖流反应器每格流速由 0.25m/s 逐步递减至 0.05m/s。反应室单位沿程水头损失相应由 30mmH₂O/m 递减至 5mmH₂O/m。

8.2.7.4 反应室的总水头损失约为 30—35cm。

8.3 网格(栅条)反应池

8.3.1 网格反应池适用于小水量污水絮凝处理, 可与沉淀池合建。

8.3.2 反应池分格数分成 8—16 格; 可大致按分格数均分成 3 段。

8.3.3 网格或栅条数前段、中段、末段可分别为 16 层、10 层、4 层。上下两层间距为 60—70cm, 每格的竖向流速前段至末段由 0.20—0.10m/s 逐步递减。

8.3.4 网孔或栅孔流速, 前段 0.25—0.30m/s, 中段 0.22—0.25m/s, 后段 0.10—0.22m/s。

8.3.5 格栅反应池需设排泥管, 一般采用 DN150—200mm 的穿孔管, 并安装快开排泥阀。

8.3.6 网格反应池的计算

8.3.6.1 池体积 V 按下列公式计算:

$$V = \frac{QT}{60} \cdots \cdots \cdots (22)$$

式中:

V —— 池体积, m^3 ;

Q —— 流量, m^3/h ;

T —— 反应时间, min , 15—20min。

8.3.6.2 池面积 A 按下列公式计算:

$$A = \frac{V}{H'} \cdots \cdots \cdots (23)$$

式中:

A —— 池面积, m^2 ;

V —— 同式 (22);

H' —— 有效水深, m , 2—3m。

8.3.6.3 分格面积 f 按下列公式计算:

$$f = \frac{Q}{v_0} \cdots \cdots \cdots (24)$$

式中:

f —— 分格面积, m^2 ;

Q —— 流量, m^3/h ;
 v_0 —— 竖井流速, m/s 。

8.3.6.4 总水头损失 H 按下列公式计算:

$$H = \sum \xi_1 \frac{v_1^2}{2g} + \sum \xi_2 \frac{v_2^2}{2g} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

H —— 总水头损失, m ;
 ξ_1 —— 网格阻力系数, 前、中、后段分别取 1.0、0.9、0.6;
 v_1 —— 各段过网流速, m/s ;
 g —— 重力加速度, 9.8m/s^2 ;
 ξ_2 —— 孔洞阻力系数, 取 3.0;
 v_2 —— 各段孔洞流速, m/s 。

8.4 机械反应池

8.4.1 反应池数一般应在三格以上。池内设相应档数的搅拌器, 搅拌器多用垂直轴。

8.4.2 桨叶可为平板型、叶轮式, 桨叶中心线速度 0.5m/s 至 0.2m/s , 各档线速度应逐渐减小。

8.4.3 垂直轴式的上桨板顶端应设于池子水面下 0.3m 处, 下桨板底端, 设于距池底 $0.3 - 0.5\text{m}$ 处, 桨板外缘与池侧壁间距不大于 0.25m 。

8.4.4 每根搅拌轴上桨板总面积宜为水流截面积的 $10\% - 20\%$, 不宜超过 25% , 每块桨板的宽度为桨板长的 $1/10 - 1/15$ 。

8.4.5 注意防止水流短路, 垂直轴式的应设置固定挡板。

8.4.6 为了适应水量、水质和药剂品种的变化, 宜采用无级变速的传动装置。

8.4.7 单格宜建成方型, 单边尺寸宜 $> 800\text{mm}$, 池深一般为 $2.5 - 4\text{m}$ 。池边应设平台检修。

8.4.8 全部搅拌轴及叶轮等机械设备, 均应考虑防腐。

8.4.9 机械反应池计算

8.4.9.1 每池容积 W :

$$W = \frac{QT}{60n} \dots\dots\dots (26)$$

式中:

W —— 每池容积, m^3 ;
 Q —— 设计水量, m^3/h ;
 T —— 反应时间, 一般为 $15 - 30\text{min}$;
 n —— 池数(个)。

8.4.9.2 单格池边长 L :

$$L = \sqrt{\frac{W}{H}} \dots\dots\dots (27)$$

式中:

L —— 单格池边长, m ;
 W —— 每池容积, m^3 ;
 H —— 平均水深, m 。

8.4.9.3 搅拌器转数 n_0 :

$$n_0 = \frac{60v}{\pi D_0} \dots\dots\dots (28)$$

式中:

- n_0 —— 搅拌器转数, r/min;
- v —— 叶轮桨板中心点线速度, m/s;
- D_0 —— 叶轮桨板中心点旋转直径。

8.4.9.4 搅拌器消耗的功率:

$$N_0 = \sum_1^n \frac{\rho k l \omega^3}{8} (r_2^4 - r_1^4) \dots\dots\dots (29)$$

式中:

- N_0 —— 搅拌器消耗的功率, kW;
- n —— 每个叶轮上的桨板数目(个);
- ρ —— 污水的密度, kg/m³;
- k —— 系数, 当 $l/(r_2 - r_1) > 1$ 时, $k = 1.1$;
- l —— 桨板长度 m;
- ω —— 叶轮旋转的角速度, rad/s;
- r_2 —— 叶轮外缘半径, m;
- r_1 —— 叶轮内缘半径, m。

8.4.9.5 每个叶轮所需电动机功率 N:

$$N = \frac{N_0}{\eta_1 \eta_2} \dots\dots\dots (30)$$

式中:

- N —— 每个叶轮所需电动机功率, kW;
- N_0 —— 搅拌器消耗的功率, kW;
- η_1 —— 搅拌器机械总效率, 采用 0.75;
- η_2 —— 传动效率采用 0.6—0.95。

9 检测与控制

9.1 一般要求

9.1.1 混凝与絮凝工艺污水处理厂(站)运行应进行检测和控制。并配置相应的检测仪表和控制系统。

9.1.2 混凝与絮凝工艺污水处理厂(站)设计应根据工程规模、工艺流程、运行管理要求确定检测和控制的内容。

9.1.3 城镇污水处理厂应按照GB18918的规定安装污水在线监测系统, 其他污水处工程应按照国家或当地的环境保护要求安装在线监测系统。

9.1.4 自动化仪表和控制系统应保证混凝与絮凝工艺污水处理厂(站)的安全和可靠、方便运行管理。

9.1.5 计算机控制管理系统宜兼顾现有、新建和规划要求。

97.1.6 参与控制和管理的机电设备应设置工作和事故状态的检测装置。

9.2 过程检测

9.2.1 各处理单元宜设pH计、液位计、液位差计、大型污水处理厂宜增设化学需氧量(COD)检测仪、悬浮物(SS)检测仪和流量计。

9.2.2 液位计、液位差计用于水位监测控制。

9.2.3 化学需氧量、悬浮物、流量等检测数据宜参与后续工艺控制。

9.3 过程控制

9.3.1 8万m³/d及以上规模的混凝与絮凝工艺污水处理厂应采用集中管理、分散控制的自动控制系统。8万m³/d以下规模的混凝与絮凝工艺污水处理厂（站）的主要生产工艺单元，应采用自动控制系统。

9.3.2 采用成套设备时，设备本身控制宜与系统控制结合。

9.4 计算机控制管理系统

9.4.1 计算机控制管理系统应具有数据采集、处理、控制、管理和安全保护功能。

9.4.2 计算机控制系统的设计应符合下列要求：

- 1) 宜对控制系统的监测层、控制层和管理层做出合理配置；
- 2) 应根据工程具体情况，经技术经济比较后选择网络结构和通信速率；
- 3) 对操作系统和开发工具要从运行稳定、易于开发、操作界面方便等多方面综合考虑；
- 4) 根据企业需求和相关基础设施，宜对企业信息化系统做出功能设计；
- 5) 厂（站）级中控室应就近设置电源箱，供电电源应为双回路，直流电源设备应安全可靠；
- 6) 厂（站）级控制室面积应视其使用功能设定，并应考虑今后的发展；
- 7) 防雷和接地保护应符合国家现行标准的要求。

10 电气系统

10.1 供电系统

10.1.1 工艺装置的用电负荷应为二级负荷。

10.1.2 应将工艺装置按处理系列分设为双变电系统。

10.1.3 工艺装置的高、低压用电电压等级应与供电电网一致。

10.1.4 工艺装置的中央控制室的仪表电源应配备在线式不间断供电电源设备（UPS）。

10.1.5 工艺装置的接地系统宜采用三相五线制（TN-S）系统。

10.2 配电设备

10.2.1 变电所低压配电室的配电设备布置，应符合GB50053的规定。

10.2.2 工艺装置的变、配电室宜设在负荷较集中的鼓风机房附近。

10.2.3 工艺装置的污泥泵等现场控制设备应采用户外防腐、防雨型控制箱，安装在操作平台上便于手动控制。

10.2.4 反应池进气管上的阀门等控制设备宜选用防腐、防潮型电气设备。

10.3 二次线

10.3.1 工艺线上的电气设备宜在中央控制室控制，并纳入工业机系统。

10.3.2 电气系统的控制水平应与工艺水平相一致，宜纳入计算机控制系统，也可采用强电控制。

11 施工与验收

11.1 一般规定

11.1.1 工程设计、施工单位应具有国家相应的工程设计、施工资质。

11.1.2 应按工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织工程施工，工程的变更应取得设计单位的设计变更文件后再实施。

11.1.3 施工前，应进行施工组织设计或编制施工方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人，经批准后方可实施。

11.1.4 施工过程中，应作好材料设备、隐蔽工程和分项工程等中间环节的质量验收；隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一道工序施工。

11.1.5 管道工程的施工和验收应符合GB50268的规定；混凝土结构工程的施工和验收应符合GB50204的规定；构筑物的施工和验收应符合GBJ141的规定。

11.1.6 施工使用的材料、半成品、部件应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，严禁使用不合格产品。设备安装应符合GB50231的规定。

11.1.7 工程竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收的文件立卷归档。

11.2 施工

11.2.1 土建施工

11.2.1.1 混凝与絮凝池宜采用钢筋混凝土结构，土建施工应重点控制池体的抗浮处理、地基处理、池体抗渗处理，满足设备安装对土建施工的要求。

11.2.1.2 在进行结构设计时应充分考虑池体的抗浮，施工过程中应计算池体的抗浮稳定性及各施工阶段的池体自重与水的浮力之比，检查池体能否满足抗浮要求。

11.2.1.3 需要在软弱地基上施工、且构筑物荷载不大时，应采取适当的措施对地基进行处理，必要时可采用桩基。

11.2.1.4 施工过程中应加强建筑材料和施工工艺的控制，杜绝出现裂缝和渗漏。出现渗漏处，应会同设计等有关方面确定处理方案，彻底解决问题。

11.2.1.5 在进行土建施工前应认真阅读设计图纸和设备安装对土建的要求，了解预留预埋件的准确位置和做法，对有高程要求的设备基础要严格控制及设备要求的误差范围内。

11.2.1.6 模板、钢筋、砼分项工程应严格执行GB50204规定，并符合以下要求：

1) 模板架设应有足够强度、刚度和稳定性，表面平整无缝隙，尺寸正确；

2) 钢筋规格、数量准确，绑扎牢固应满足搭接长度要求，无锈蚀；

3) 砼配合比、施工缝预留、伸缩缝设置、设备基础预留孔及预埋螺栓位置均应符合规范和设计要求，冬季施工应注意防冻。

11.2.1.7 现浇钢筋混凝土水池施工允许偏差应符合表2有关规定：

表2 现浇钢筋混凝土水池施工允许偏差

项次	项目		允许偏差(mm)
1	轴线位置	底板	15
		池壁、柱、梁	8
2	高程	垫层、底板、池壁、柱、梁	±10
3	平面尺寸（混凝土底板和池体长、宽或直径）	$L \leq 20m$	±20
		$20m < L \leq 50m$	±L/1000
		$50m < L \leq 250m$	±50
4	截面尺寸	池壁、柱、梁、顶板	+10 -5
		洞、槽、沟净空	±10

5	垂直度	$H \leq 5m$	8
		$5m < H \leq 20m$	$1.5H/1000$
6	表面平整度（用2m直尺检查）		10
7	中心位置	预埋件、预埋管	5
		预留洞	10

注：L为底板和池体的长、宽或直径；H为池壁、柱的高度。

11.2.1.8 处理构筑物应根据当地气温和环境条件，采取防冻措施。

11.2.2 设备安装

11.2.1.1 设备基础应按照设计要求和图纸规定浇筑，砼标号、基面位置高程应符合说明书和技术文件规定。

11.2.2.2 混凝土基础应平整坚实，并有隔振的措施。

11.2.2.3 预埋件水平度及平整度应符合GB50231规定。

11.2.2.4 地脚螺栓应按照原机出厂说明书的要求预埋，位置应准确，安装应稳固。

11.2.2.5 安装好的机械应严格符合外形尺寸的公称允许偏差，不允许超差。

11.2.2.6 各种机电设备安装后试车应满足下列要求：

- 1) 启动时应按照标注箭头方向旋转，启动运转应平稳，运转中无振动和异常声响；
- 2) 运转啮合与差动机构运转应按产品说明书的规定同步运行，没有阻塞、碰撞现象；
- 3) 运转中各部件应保持动态所应有的间隙，无抖动晃摆现象；
- 4) 试运转用手动或自动操作，设备全程完整动作5次以上，整体设备应运行灵活，并保持紧张状态；
- 5) 各限位开关运转中动作及时，安全可靠；
- 6) 电机运转中温升在正常值内；
- 7) 各部轴承注加规定润滑油，应不漏、不发热，温升小于60℃。

11.2.2.7 水污染源在线监测系统的安装应符合HJ/T353的规定。

11.3 验收

11.3.1. 混凝与絮凝工程验收包括中间验收和竣工验收；中间验收应由施工单位会同建设单位、设计单位、质量监督部门共同进行；竣工验收应由建设单位组织施工、设计、管理、质量监督及有关单位联合进行。

11.3.2 中间验收包括验槽、验筋、主体验收、安装验收、联动试车。中间验收时应按相应的标准进行检验，并填写中间验收记录。

11.3.3 竣工验收应提供以下资料：

- 1) 施工图及设计变更文件；
- 2) 主要材料和制品的合格证或试验记录；
- 3) 施工测量记录；
- 4) 混凝土、砂浆、焊接及水密性、气密性等试验、检验记录；
- 5) 施工记录；
- 6) 中间验收记录；
- 7) 工程质量检验评定记录；
- 8) 工程质量事故处理记录。

11.3.4 竣工验收时应核实竣工验收资料，进行必要的复查和外观检查，并对下列项目做出鉴定，填写竣工验收鉴定书。竣工验收鉴定书应包括以下项目：

- 1) 构筑物的位置、高程、坡度、平面尺寸，设备、管道及附件等安装的位置和数量；
- 2) 结构强度、抗渗、抗冻的标号；
- 3) 构筑物的水密性；

4) 外观, 构筑物的裂缝、蜂窝、麻面、露筋、空鼓、缺边、掉角以及设备、外露的管道安装等是否影响工程质量。

11.3.5 混凝与絮凝池施工完成后应按照GBJ141的规定进行满水试验, 地面以下渗水量应符合设计规定, 最大不得超过 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。

11.3.6 泵站和风机房等都应按设计的最多开启台数做48h运转试验, 水泵和污泥泵的流量和机组功率应作测定, 有条件的应测定其特性曲线。

11.3.7 鼓风曝气系统安装平整牢固, 布置均匀, 曝气头无漏水现象, 曝气管内无杂质, 曝气量满足设计要求, 曝气稳定均匀。

11.3.8 闸门、闸阀不得有漏水现象。

11.3.9 排水管道应做闭水试验, 上游充水管保持在管顶以上2m, 外观检查应24h无漏水现象。

11.3.10 空气管道应做气密性试验, 24h压力降不超过允许值为合格。

11.3.11 进口设备除参照国内标准外, 必要时应参照国外标准和其它相关标准进行验收。

11.3.12 仪表、化验设备应有计量部门的确认。

11.3.13 变电站高压配电系统应由供电局组织电检、验收。

11.4 工程环境保护验收

11.4.1 混凝与絮凝工艺污水处理厂(站)竣工环境保护验收应按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定进行。

11.4.2 水污染源在线监测系统的验收按HJ/T354的规定执行。

11.4.3 混凝与絮凝工艺污水处理厂(站)验收前应结合试运行进行性能试验, 测定污水处理设施的技术数据和经济指标数据, 内容包括:

1) 各组建筑物应按设计负荷, 全流程通过所有构筑物, 以考验各构筑物高程布置是否有问题;

2) 测试并计算各构筑物的工艺参数;

3) 测定沉砂池的沉砂量、含水率及灰分;

4) 测定沉淀池的污泥量、含水率及灰分;

5) 测定格栅垃圾量及其含水率、灰分;

6) 统计全厂进出水量、用电量和各分项用电量;

7) 水质化验;

8) 计算全厂技术经济指标污水处理成本(元/t污水)。

11.4.4 除《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定的验收材料以外, 申请单位还应提供工程质量验收报告和性能试验报告。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 混凝与絮凝工艺污水处理设施的运行、维护及安全管理参照CJJ60执行。

12.1.2 污水处理厂(站)的运行管理应配备专业人员和设备。

12.1.3 污水处理厂(站)在运行前应制定设备台账、运行记录、定期巡视、交接班、安全检查等管理制度, 以及各岗位的工艺系统图、操作和维护规程等技术文件。

12.1.4 操作人员应熟悉本厂(站)处理工艺技术指标和设施、设备的运行要求; 经过技术培训和生产实践, 并考试合格后方可上岗。

12.1.5 各岗位的工艺系统图、操作和维护规程等应示于明显部位, 运行人员应按规程进行系统操作, 并定期检查构筑物、设备、电器和仪表的运行情况。

12.1.6 工艺设施和主要设备应编入台帐, 定期对各类设备、电气、自控仪表及建(构)筑物进行检修维护, 确保设施稳定可靠运行。

12.1.7 运行人员应遵守岗位职责, 坚持做好交接班和巡视。

12.1.8 应定期检测进出水水质, 并定期对检测仪器、仪表进行校验。

12.1.9 运行中应严格执行经常性的和定期的安全检查, 及时消除事故隐患, 防止事故发生。

12.1.10 各岗位人员在运行、巡视、交接班、检修等生产活动中, 应做好相关记录。

12.2 水质检验与监测

12.2.1 污水处理厂（站）应设水质化验室，配备检测人员和仪器。

12.2.2 水质化验室内部建立健全水质分析质量保证体系。

12.2.3 化验检测人员应经培训后持证上岗，并应定期进行考核和抽检。

12.2.4 化验检测方法应符合CJ/T51的规定。

12.2.5 采用混凝与絮凝工艺的城市污水处理厂污水正常运行监测的项目和周期应符合CJJ60的规定。

12.2.6 水污染源在线监测系统的运行维护应符合HJ/T355的规定。

12.3 运行控制

12.3.1 进水水质调试

- a) 当进水的pH过高（或过低）时，宜加入酸（或碱）调节进水pH。
- b) 当进水的温度过低，应适当增加投药量。
- c) 当进水碱度不足，应投加石灰或苏打增加碱度。
- d) 工业废水中乳化液废水混凝破乳反应宜选择无机盐混凝剂，如硫酸铝或三氯化铁。
- e) 工业废水中印染废水脱色宜选择无机盐混凝剂，如硫酸铝或三氯化铁。
- f) 造纸白水的纸浆回收、化工废水中的大分子有机物以及涂装废水涂料的凝聚等宜采用聚合氯化铝。

12.3.2 工艺调试

- a) 改变药剂投加点，观察混合效果，必要时检测水的 ζ 电位，调整合理的药剂投加点。
 - b) 在混凝效果基本符合要求的情况下，尽可能不加高分子助凝剂，如PAM。
 - c) 测试搅拌机转速，根据浆板（叶轮）半径计算浆板线速度，求算速度梯度G值及GT值，核对是否符合规定的水力条件。必要时调节合适的搅拌机浆板（叶轮）的中心距及电机功率。
 - d) 测试计量泵的读数与投加量的标准曲线，核对计量泵的投加量，必要时做机械调整。
 - e) 观察溶解池和溶液池有无沉淀，必要时进行排污。
 - f) 观察矾花的形成，如发现矾花细小，应适当增加投药量；如发现矾花大而松散，应减少絮凝剂（如PAM）的投加量。
 - g) 根据污水的特性（成分、浓度等）定时做烧杯试验，改变混凝剂种类、剂量、pH等参数选择合适的混凝剂。
 - h) 根据污水的特性（成分、浓度等）定时做烧杯试验，改变搅拌机转速、叶轮、水温等参数选择合适的机械搅拌水力条件。
 - i) 工业废水水质水量变化大，应根据进出水效果调节药剂投量。
-