

HJ

附件二：

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—20□□

水污染治理工程技术导则

Technical guidelines on water pollution control engineering

（征求意见稿）

20□□—□□—□□发布

20□□—□□—□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	6
4 污（废）水收集系统.....	7
5 水量和水质.....	8
6 总体要求.....	8
7 工艺单元.....	11
8 工艺组合.....	26
9 设备与材料.....	29
10 检测与控制.....	35
11 主要辅助工程.....	37
12 劳动安全与职业卫生.....	37
13 工程施工与验收.....	38
14 运行与维护.....	43
附录A（规范性附录）臭气常用的洗涤液.....	45
附录B（规范性附录）主要构筑物的工艺过程检测项目和控制对象.....	46

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》，规范水污染治理工程的设计、施工、验收和运行管理，改善水环境质量，制定本标准。

本标准规定了水污染治理工程在设计、施工、验收和运行管理中的通用技术要求。

本标准的环境工程技术规范体系中的通用技术规范，适用于各类水污染治理工程。对于有相应的工艺技术规范或污染源技术规范的工程，应同时执行本标准和相应的工艺技术规范或污染源技术规范；对于没有工艺技术规范或污染源技术规范的工程，应执行本标准。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制定。

本标准主要起草单位：中国环境保护产业协会、天津城市建设学院、天津市环境保护科学研究院、天津市市政设计研究院。

本标准经环境保护部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

水污染治理工程技术导则

1 适用范围

本标准规定了水污染治理工程在设计、施工、验收和运行维护中的通用技术要求。

本标准对环境工程技术规范体系中的通用技术规范，适用于各类水污染治理工程。对于有相应的工艺技术规范或污染源技术规范的工程，应同时执行本标准和相应的工艺技术规范或污染源技术规范；对于没有工艺技术规范或污染源技术规范的工程，应执行本标准。

本标准可作为水污染治理工程环境影响评价、设计、施工、竣工验收及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 150	钢制压力容器
GB 4284	农用污泥中污染物控制标准
GB 5085.3	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
GB 5757	离子交换树脂含水量测定方法
GB 5758	离子交换树脂粒度、有效粒径和均一系数的测定
GB 8330	离子交换树脂湿真密度测定方法
GB 8331	离子交换树脂湿视密度测定方法
GB 9004	工业氧化镁
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 12523	建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法
GB 12997	水质 采样方案设计技术规定
GB 12998	水质 采样技术指导
GB 12999	水质采样 样品的保存和管理技术规定
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 14936	硅藻土卫生标准
GB 15577	粉尘防爆安全规程
GB 15981	消毒与灭菌效果的评价方法与标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 16889	生活垃圾填埋场污染控制标准
GB 18484	危险废物焚烧污染控制标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准

GB 18918	城镇污水处理厂污染物排放标准
GB 50013	室外给水设计规范
GB 50014	室外排水设计规范
GB 50015	建筑给水排水设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50019	采暖通风与空气调节设计规范
GB 50028	城镇燃气设计规范
GB 50040	动力机器基础设计规范
GB 50057	建筑物防雷设计规范
GB 50058	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
GB 50092	沥青路面施工及验收规范
GB 50093	自动化仪表工程施工及验收规范
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 50140	建筑灭火器配置设计规范
GB 50202	建筑地基基础工程施工质量验收规范
GB 50203	砌体工程施工及验收规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收规范
GB 50206	木结构工程施工质量验收规范
GB 50217	电力工程电缆设计规范
GB 50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50235	工业金属管道工程施工及验收规范
GB 50236	工业管道焊接工程施工及验收规范
GB 50254	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
GB 50255	电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
GB 50256	电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
GB 50257	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
GB 50258	电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范
GB 50259	电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
GB 50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50275	压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50334	城市污水处理厂工程质量验收规范
GB 50336	建筑中水设计规范

GB/T 5657	离心泵技术条件(III类)
GB/T 6286	分子筛堆积密度测定方法
GB/T 6287	分子筛静态水吸附测定方法
GB/T 6288	粒状分子筛粒度测定方法
GB/T 7701.1	脱硫用煤质颗粒活性炭
GB/T 7701.2	回收溶剂用煤质颗粒活性炭
GB/T 7701.4	净化水用煤质颗粒活性炭
GB/T 7701.5	净化空气用煤质颗粒活性炭
GB/T 7701.7	高效吸附用煤质颗粒活性炭
GB/T 10605	中心传动式浓压缩机
GB/T 13008	混流泵、轴流泵技术条件
GB/T 13869	用电安全导则
GB/T 16907	离心泵技术条件(I 类)
GB/T 19587	气体吸附 BET 原理测定固态物质比表面积的方法
GB/T 19837	城市给排水紫外线消毒设备
GB/T 20973	膨润土
GB/T 28001	职业健康安全管理体系规范
GB/T 50265	泵站设计规范
GB/T 50335	污水再生利用工程设计规范
GBJ 42	工业企业通信设计规范
GBJ 87	工业企业噪声控制设计规范
GBJ 97	水泥混凝土路面施工及验收规范
GBJ 109	工业用水软化除盐设计规范
GBJ 131	自动化仪表安装工程的质量检验评定标准;
GBJ 136	电镀废水治理设计规范
GBJ 141	给水排水构筑物施工及验收规范
GBJ 232	电气装置安装工程施工及验收规范
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GBZ 2	工作场所有害因素职业接触限值
HJ 471	纺织染整工业废水治理工程技术规范
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
HJ/T 92	水污染物排放总量监测技术规范
HJ/T 212	污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准
HJ/T 242	环境保护产品技术要求 污泥脱水用带式压榨过滤机

HJ/T 243	环境保护产品技术要求 油水分离装置
HJ/T 244	环境保护产品技术要求 斜管(板)隔油装置
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 悬浮式填料
HJ/T 247	环境保护产品技术要求 竖轴式机械表面曝气装置
HJ/T 250	环境保护产品技术要求 旋转式细格栅
HJ/T 251	环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机
HJ/T 258	环境保护产品技术要求 电解法次氯酸钠发生器
HJ/T 259	环境保护产品技术要求 转刷曝气装置
HJ/T 261	环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置
HJ/T 262	环境保护产品技术要求 格栅除污机
HJ/T 264	环境保护产品技术要求 臭氧发生器
HJ/T 265	环境保护产品技术要求 刮泥机
HJ/T 266	环境保护产品技术要求 吸泥机
HJ/T 270	环境保护产品技术要求 反渗透水处理装置
HJ/T 271	环境保护产品技术要求 超滤装置
HJ/T 272	环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器
HJ/T 277	环境保护产品技术要求 旋转式滗水器
HJ/T 278	环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机
HJ/T 279	环境保护产品技术要求 推流式潜水搅拌机
HJ/T 280	环境保护产品技术要求 转盘曝气装置
HJ/T 282	环境保护产品技术要求 浅池气浮装置
HJ/T 334	环境保护产品技术要求 电渗析装置
HJ/T 335	环境保护产品技术要求 污泥浓缩带式脱水一体机
HJ/T 353	水污染源在线监测系统安装技术规范
HJ/T 354	水污染源在线监测系统验收技术规范
HJ/T 355	水污染源在线监测系统运行与考核技术规范
HJ/T 356	水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范
HJ/T 372	水质自动采样器技术要求及检测方法
HJ/T 373	固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范
HG/T 2569	活性白土
HG/T 2825	颗粒白土
HG/T 3927	工业活性氧化铝
HY/T 034.2	电渗析技术-异相离子交换膜

HY/T 034.3	电渗析技术-电渗析器	
HY/T 049	中空纤维反渗透膜测试方法	
HY/T 053	微孔滤膜	
HY/T 054.1	中空纤维反渗透技术-中空纤维反渗透组件	
HY/T 107	卷式反渗透膜组件测试方法	
HY/T 112	超滤膜及其组件	
HY/T 113	纳滤膜及其元件	
HY/T 114	纳滤装置	
CJ 24.2	水处理用无烟煤滤料	
CJ 3025	城市污水处理厂污水污泥排放标准	
CJ 3082	污水排入城市下水道水质标准	
CJ/T 43	水处理用滤料	
CJ/T 169	微滤水处理设备	
CJ/T 3041	水处理用天然锰砂滤料	
CJJ 6	排水管道维护安全技术规程	
CJJ 31	城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准	
CJJ 60	城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程	
CJJ 68	城镇排水管渠与泵站维护技术规程	
CJJ/T 54	污水稳定塘设计规范	
CJJ/T 82	城市绿化工程施工及验收规范	
CECS 97	鼓风曝气系统设计规程	
CECS 162	给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规范	
JB/T 6991	周边传动式浓缩机	
JB/T 7258	一般用途离心式鼓风机	
JB/T 8471	袋式除尘器安装技术要求与验收规范	
JB/T 8536	电除尘器机械安装技术条件	
JB/T 8941.1	一般用途罗茨鼓风机 第1部分:技术条件	
JG/T 3048	混凝土和砂浆用天然沸石粉	
JGJ/T 16	民用建筑电气设计规范;	
	《危险化学品安全管理条例》	国务院令 第344号
	《建设项目竣工环境保护验收管理办法》	国家环境保护总局令 第13号
	《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》	环发[2000]38号
	《城市污水处理工程项目建设标准》	建标[2001]77号

3 术语与定义

GB 50014 确立的以及下列术语与定义适用于本标准。

3.1 水污染治理工程

为保护水环境、防止水环境污染所建设的生活污水、工业废水和降水收集、输送、净化的工程设施。

3.2 城镇污水处理厂

处理城镇生活污水和符合城市下水道排放标准工业废水的污水处理设施，其处理的污水一般会含有该城镇的生活污水和符合城市下水道排放标准的工业废水。

3.3 工业废水处理站

与工业项目或工业园区配套建设的专用废水处理设施。

3.4 生物处理法

通过微生物的代谢作用，使污（废）水中呈溶解、胶体以及微细悬浮状态的污染物，转化为稳定、无害物质的处理方法。

3.5 可生化性

污（废）水中有机物可生物降解的性能，及是否适宜采用生物处理的判别标准，一般采用 BOD_5/COD 的比值表示。

3.6 中和

用化学法去除废水中的酸或碱，使水的 pH 值达到中性左右的过程。

3.7 混合

使投入的药剂迅速均匀地扩散于被处理水中的过程。

3.8 气浮

利用高度分散的微小气泡粘附废水中的污染物，形成密度小于水的气浮体，实现固—液分离和液—液分离的过程。

3.9 吸附

在相界面上，物质的浓度自动发生累计或浓集的现象。

3.10 脱盐

指降低水中溶解盐类物质总量的工艺过程。

3.11 离子交换

指在固体颗粒和液体之间的界面上发生的等当量离子互换过程。

3.12 电渗析

在直流电场的作用下，利用离子交换膜的选择透过性，使电解质从水中分离的过程。

3.13 电吸附法

使原水在阴阳电极之间流动，水中离子向带相反电荷的电极表面迁移、吸附、富集浓缩，降低水中溶解盐浓度的过程。

3.14 湿式氧化法

在高温(150℃~320℃)和高压(0.5MPa~20MPa)条件下,以空气中的氧气、臭氧、过氧化氢等为氧化剂,在液相中将有机污染物氧化为二氧化碳和水等无机物或小分子有机物的化学过程。

3.15 臭氧氧化法

以臭氧为氧化剂,与废水中有机物及微生物发生作用,进行除臭、脱色、杀菌的方法。

3.16 膜分离法

以选择性透过膜为分离介质,在其两侧施加某种推动力,使水中组分选择性地透过膜,从而实现分离或提纯的水质净化过程。

3.17 氧化还原法

利用水中参加化学反应的原子或离子的电子得失引起化合价变化的过程,使溶解于废水中的有毒有害物质转化为无毒无害的新物质,从而实现水质净化的方法。

3.18 污泥干燥

利用干燥器在高温下降低污泥含水率的一种污泥处理方法。

3.19 洗涤吸收除臭法

利用恶臭物质在洗涤液中溶解度较大或能与之发生化学反应的性质,净化恶臭气体的方法。

3.20 生物过滤除臭法

恶臭气体在适宜条件下通过固体载体(填料),恶臭物质由填料上的微生物氧化分解成二氧化碳和其它无机物,从而达到除臭目的的方法。

3.21 喷撒药剂除臭法

在臭气产生源头喷洒除臭药液,对臭气进行治理的方法。

3.22 污染指数

也称为淤泥密度指数,指由堵塞 0.45μm 微孔滤膜的速率所计算得出的、表征水中细微悬浮固体物含量的指数,是表征反渗透系统进水水质的重要指标。

3.23 通用设备

适用于各行业的机械设备,在水污染治理工程中涉及到的主要有水泵、鼓风机和阀门等。

3.24 专用机械

指专门用于某一行业的机械设备,本标准指专用于水污染治理工程方面的机械设备。

4 污(废)水收集系统

4.1 排水体制(分流制或合流制)的选择应根据城镇(区域)的总体规划,结合地形、水文、气候、基础设施现状、污水处理程度、回用需求、当地经济水平等因素综合考虑。

4.2 新建的城镇宜采用分流制,采用分流制的区域宜对初期雨水进行截流、调蓄和处理。在降雨量很少的城镇,可根据实际情况采用合流制,合流制排水系统应设置污水截流设施,以

消除污水和初期雨水对水体的污染；截流倍数的选取应符合 GB 50014 的规定。

4.3 在缺水地区宜对雨水进行收集、处理和综合利用。

4.4 对不能纳入城镇污水收集系统的居住区、旅游风景点、度假村、疗养院、机场、铁路车站、经济开发小区等分散的人群聚居地排放的污水和独立工矿区的工业废水，应进行就地处理达标排放。

4.5 城镇污水收集系统的选择 and 设计应满足 GB 50014 的规定。

4.6 工业废水应按分质分类、清浊分流的原则进行收集，并应建立应急收集系统。

5 水量和水质

5.1 一般规定

水污染治理工程建设前期应对污水的水质、水量进行详细调查和分析论证。

5.2 水量

5.2.1 城镇污水处理厂总水量包括生活污水、排入城市下水管道的工业废水、渗入地下水以及进入污水管道的降水。其设计流量应按以下要求确定：

- a) 综合生活污水定额及总变化系数应按 GB 50014 的规定取值；
- b) 工业企业内生活污水量、沐浴污水量的确定，应符合 GB 50015 的有关规定；
- c) 工业废水量应按相关部门批准排入城市下水道的废水量确定；
- d) 入渗的地下水量宜根据当地历史统计数据确定；
- e) 进入污水管道的降水量按排水体制设置情况及其截留倍数综合考虑确定。

5.2.2 工业废水处理站的水量应按企业生产规模和发展规划确定。

5.2.3 污（废）水处理厂（站）的进水管应以设计最大流量进行设计，处理厂内的各处理构筑物及厂内连接各处理构筑物的管渠，应满足设计最大流量的要求。

5.3 水质

5.3.1 城镇污水处理厂的设计进水水质，应根据实际调查资料或参照邻近城镇类似区域的水质确定。在缺乏调查或参考资料时，按照 GB 50014 的规定执行。

5.3.2 工业废水处理站设计进水水质，应根据实测数据或参照类似工业企业的资料确定。

6 总体要求

6.1 一般规定

6.1.1 水污染治理工程的建设应遵守国家现行的有关法律、法规和标准的规定。

6.1.2 水污染治理工程的建设应依据当地总体规划、水环境规划、水资源综合利用规划以及排水专项规划的要求，做到规划先行，合理确定污水处理设施的布局和规模，并优先安排污水收集系统的建设。

6.1.3 水污染治理工程在国家或地方公布的各级历史文化名城、历史文化保护区、文物保护单位和风景名胜区的建设，应按国家或地方制定的有关条例和保护规划进行。

6.1.4 水污染治理工程建设应适应当地经济发展水平，在满足当前需要的同时适当考虑升级

改造的可能。村镇水污染治理工程宜根据当地经济条件和水环境要求进行建设。

6.1.5 水污染治理工程应遵循综合治理、再生利用、节能降耗、总量控制的原则。

6.1.6 水污染治理工程应由具有国家相应设计资质的单位设计，并满足环境影响报告书、审批文件的要求。

6.1.7 水污染治理工程建设应采用成熟可靠的技术，宜根据水质、水量、气候等具体情况，科学合理、积极慎重地选用经过鉴定的、行之有效的新技术、新工艺、新材料、新设备。

6.1.8 水污染治理工程应根据工程所在地和流域的重要性，水体接纳污染物的容量，通过环境影响评价确定污染物排放控制程度，污染物排放应符合国家或地方污染物排放标准的要求。工业废水应尽量独立完成污染物治理指标的达标排放，并满足行业特殊污染物治理与排放要求；排入城镇下水道的工业废水应满足 CJ 3082 的规定。

6.1.9 水污染治理工程应按《城市污水处理工程项目建设标准》、GB 18918、GB 50014、HJ/T 91、HJ/T 92 及当地的环境保护管理要求安装在线监测系统。在线监测系统的安装、验收、运行、数据有效性判别及数据传输应符合 HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355、HJ/T 356 和 HJ/T 212 的相关规定。

6.1.10 在污（废）水处理厂（站）建设、运行过程中产生的废气、废水、废渣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。

6.2 建设规模

6.2.1 城镇污水处理厂规模宜按下列规定划分：

- a) I 类：处理水量在 $50 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d} \sim 100 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $50 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- b) II 类：处理水量在 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d} \sim 50 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- c) III 类：处理水量在 $10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d} \sim 20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- d) IV 类：处理水量在 $5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d} \sim 10 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- e) V 类：处理水量在 $1 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d} \sim 5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $1 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)；

6.2.2 工业废水处理站规模宜按下列规定划分：

- a) 大型废水处理站：处理水量大于 $5\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $5\,000 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- b) 中型废水处理站：处理水量在 $1\,000 \text{ m}^3/\text{d} \sim 5\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ (含 $1\,000 \text{ m}^3/\text{d}$)；
- c) 小型废水处理站：处理水量小于 $1\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

6.2.3 水污染治理工程应按照远期规划确定最终规模，以现状水量为主要依据确定近期规模。

6.3 厂（站）址选择和总体布置

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 城镇污水处理厂厂址的选择应符合城镇（区）总体规划和排水工程专业规划的要求并应满足 GB 50014 的规定。

6.3.1.2 工业废水处理站的选址可根据工业企业总图设计并参照 GB 50014 的有关规定执

行。

6.3.1.3 水污染治理工程总体布置时，应考虑远近期结合，有条件时，可按远期水量布置，将处理构筑物分为若干系列，分期建设。远期设施的安排应在设计中仔细考虑，除满足远期处理能力的需要而增加的处理设施外，还应为提升出水水质的设施预留建设场地。具体应符合 GB 50014 的规定。

6.3.2 总平面布置

6.3.2.1 处理构筑物应尽可能按流程顺序布置，应将管理区和生活区布置在夏季主导风向上风侧，将污泥区和进水区布置在夏季主导风向下风侧。

6.3.2.2 处理构筑物的间距应以节约用地、缩短管线长度为原则，同时满足各构筑物的施工、设备安装和各种管道的埋设、养护维修管理的要求，并按远期发展合理规划。

6.3.2.3 污泥处理构筑物的布置应保证运行安全、管理方便，宜布置成单独的组合。

6.3.2.4 污泥消化池与其它处理构筑物的间距应大于20 m，储气罐与其他构筑物的间距应根据容量大小按有关规定确定，具体设计要求应符合GB 50028的规定。

6.3.3 高程布置

6.3.3.1 水污染治理工程不宜建在洪水淹没区，当必须在可能受洪水威胁的地区建厂时，应采取必要的防洪措施。

6.3.3.2 水污染治理工程场地的竖向布置，应考虑土方平衡，并考虑有利排水。

6.3.3.3 水污染治理工程的出水水位，宜高于受纳水体的常水位。

6.3.3.4 污染物处理过程中，应尽可能采用重力流，需要提升时应设置相应的提升设备。

6.3.3.5 处理构筑物之间的水头损失包括沿程损失、局部损失及构筑物本身的水头损失。此外，还应考虑扩建时预留的储备水头。

6.3.3.6 进行水力计算时，应选择距离最长，损失最大的流程，并按最大设计流量计算。当有二个以上并联运行的构筑物时，应考虑某一构筑物发生故障时，其余构筑物须负担全部流量的情况。

6.3.4 管线布置

6.3.4.1 水污染治理工程中各种管渠应综合布设，布设要紧凑，避免相互干扰；应尽可能平行布置，便于检查和维修，并保证一定的施工间距。管道复杂时宜设置管廊，管廊设置应符合 GB 50014 和 GB 50016 的规定。各污水处理构筑物间的连通，在条件适宜时，应采用明渠。

6.3.4.2 连接各处理构筑物管渠的布置应保证各处理构筑物或单元能独立运行，当某处理构筑物或单元因故停止运行时，不影响其他构筑物的正常运行；若构筑物分期施工，则应满足分期施工的要求。

6.3.4.3 连接各处理构筑物间输水、输泥和输气管线的布置应遵循管渠长度最短、水头损失最小、流行通畅、不易堵塞、便于清通的原则。

6.3.4.4 水污染治理工程中应有完善的雨水系统。

7 工艺单元

7.1 一般规定

7.1.1 污（废）水处理工艺单元的选择应根据单元的进水水质、水量和预期处理程度，并结合当地经济和管理水平确定。

7.1.2 污（废）水处理工艺单元的设计应符合相应工程技术规范的要求，参数的具体选用还应通过试验或参考同类工程实例确定。在水质构成复杂或特殊时，应进行动态试验，必要时开展中试研究。

7.1.3 国内首次应用的工艺单元，应经过中试、生产性试验，确定工艺设计参数。

7.2 提升泵站

7.2.1 当污（废）水需要提升时应设置泵站。泵站土建部分宜按远期规模设计，水泵机组可按近期规模配置。

7.2.2 水泵机组的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定；工作泵台数不宜少于 2 台，不宜多于 8 台，宜选择同一型号；并根据流量变化，设置合理的备用系数。具体应符合 GB 50014 及 GB/T 50265 的规定。

7.2.3 水量变化很大时，可采用变频调速装置或叶片可调式水泵，或配置 2 种不同规格的水泵。

7.2.4 提升泵站构（建）筑物包括进水交汇井（含溢流管或事故排水管）、格栅间、前池、集水池、机器间等，各部分的设计应符合 GB 50014 及 GB/T 50265 的规定。

7.3 物理、化学及物化处理单元

7.3.1 格栅

7.3.1.1 城镇污水处理厂或水泵前应设置格栅，工业废水处理站是否设置格栅视水质情况而定。

7.3.1.2 污（废）水处理系统中宜设置粗、细两道格栅。

7.3.1.3 处理水量大于 100 000 m³/d 的水污染治理工程或泵站前的格栅宜采用机械清渣。

7.3.1.4 格栅间的设计应考虑除臭处理，其除污机、输送机等的进出料口宜采用密封形式，还应设置通风设施和有毒有害气体的检测及报警装置。

7.3.1.5 格栅的设计应符合 GB 50014 的规定。

7.3.2 调节池

7.3.2.1 水质、水量变化大的污（废）水处理厂（站），宜在污（废）水处理设施之前设置调节设施。

7.3.2.2 调节池容积应依据废水水量、水质变化范围及要求的均和程度而定，应能够容纳水质变化一个周期以上的全部水量。

7.3.2.3 调节池宜设置搅拌系统，定期清理，并应考虑加盖、排泥、通风、除臭、及防爆等措施。

7.3.3 沉砂池

7.3.3.1 城镇污水处理厂应按去除比重 2.65、粒径 0.2 mm 以上砂粒设计沉砂池。沉砂池的设计参数应按 GB 50014 的规定确定。

7.3.3.2 工业废水处理站是否设置沉砂池视实际水质情况而定。

7.3.4 沉淀池

7.3.4.1 适用于去除悬浮于污水中的可沉淀的固体物质。沉淀池的形式选择应根据处理水量和在污水处理流程中的位置确定。

7.3.4.2 沉淀池采用机械排泥时，刮泥机可采用中心传动式刮泥机、周边传动式刮泥机、桁架式刮泥机、潜水式刮泥机；吸泥机可采用周边传动式吸泥机、桁架式吸泥机。

7.3.4.3 城镇污水处理厂初次沉淀池、二次沉淀池的设计应符合 GB 50014 的规定，工业废水沉淀池的设计数据应通过试验或参照同类工程实例确定。

7.3.5 隔油

7.3.5.1 适用于去除废水中的浮油和重油。

7.3.5.2 隔油装置应符合 HJ/T 243、HJ/T 244 的规定。

7.3.5.3 废水在进入隔油池前应避免剧烈搅动，需要提升时宜采用容积式泵。

7.3.5.4 含油废水处理过程中产生的污油、油渣和污泥应妥善处置。污油、油渣输送提升时应采用旋转螺栓泵。

7.3.5.5 寒冷地区，隔油池应采取加温措施。隔油池视实际情况考虑加盖及考虑防爆、消防。

7.3.6 中和

7.3.6.1 适用于酸性、碱性废水的处理，应遵循以废治废的原则，并考虑资源回收和综合利用。

7.3.6.2 酸碱中和法适用于各种浓度的酸性废水和碱性废水，其主要设备是酸、碱混合反应池，设计参数应根据废水水质和排放要求确定。当酸性废水和碱性废水流量稳定，混合反应池的停留时间宜为 1.5 h~2.0 h；酸、碱含量能够相互平衡时，可在管道内完成中和，不必设置混合反应池；必要时应考虑补加中和药剂。

7.3.6.3 当酸性废水或碱性废水需要投加药剂进行中和时，药剂的投加量可通过试验或等量反应计算确定。中和池应具有搅拌功能，废水停留时间宜为 5min~20min，并应设置排泥设备和污泥处理装置。

7.3.6.4 过滤中和法适用于酸性废水处理，含酸极限浓度应根据试验确定。过滤中和设备为中和滤池，滤料采用具有中和能力的石灰石、白云石或大理石等。废水中含有大量的悬浮物、油脂、重金属盐和其他毒物时，不宜采用该法。

7.3.7 化学沉淀

7.3.7.1 适用于去除污（废）水中的重金属离子、碱土金属及某些非金属，沉淀剂可选用石灰、硫化物、钡盐和铁屑等。

7.3.7.2 采用化学沉淀法时，应注意避免沉淀污泥产生二次污染。

7.3.7.3 化学沉淀法的投药及反应装置应充分考虑防腐要求。

7.3.8 混凝

7.3.8.1 混凝法可用于污（废）水的预处理、中间处理或最终处理，可去除污/废水中胶体及悬浮污染物，适用于污（废）水的破乳、除油和污泥浓缩。

7.3.8.2 混凝过程中应控制废水的温度、pH 值及搅拌速度等参数；凝聚剂和絮凝剂的种类和投量应试验确定或参考同类工程实例。

7.3.8.3 混合方式可采用水力混合或机械混合，混合工艺设计应符合 GB 50013 的规定。

7.3.8.4 絮凝池的设计应符合 GB 50013 的规定，宜优先选用机械絮凝池和水力旋流絮凝池。

7.3.9 过滤

7.3.9.1 适用于混凝或生物处理后低浓度悬浮物的去除。

7.3.9.2 过滤工艺的关键参数包括滤层厚度、滤速、滤料粒径及不均匀系数、冲洗时间和冲洗强度等。

7.3.9.3 滤池构造、滤料组成等设计参数应按照 GB 50013、GB/T 50335 的规定或实际工程运行资料确定。

7.3.10 气浮

7.3.10.1 适用于去除水中密度小于 1kg/m^3 的悬浮物、油类和脂肪，宜用于污/废水处理，也可用于污泥浓缩。

7.3.10.2 气浮工艺宜设置破乳（混凝）反应区，反应时间宜为 15 min~30 min，搅拌装置宜为机械搅拌方式，速度梯度 $G=20\text{ s}^{-1}\sim 80\text{ s}^{-1}$ 、 $GT=10^4\sim 10^5$ 。

7.3.10.3 气浮工艺类型包括散气气浮、溶气气浮、电解气浮。电解气浮工艺参数包括极板厚度、极板间净距、电流密度、澄清区高度、分离区停留时间、渣层厚度、单池宽度等；叶轮气浮工艺参数包括叶轮直径、叶轮转速、圆周线速度、叶轮与导向叶片的间距、气浮池水深等；加压溶气气浮设计参数包括长宽比、有效水深、接触区水流上升速度、水力停留时间、分离区水流向下流速、表面负荷、回流溶气及部分溶气的回流比、压力溶气罐高径比等，具体参数应按 HJ/T 261、HJ/T 282 及相关技术规范确定。

7.3.11 膜分离

7.3.11.1 一般规定

7.3.11.1.1 采用膜分离法时，应对废水进行预处理。

7.3.11.1.2 膜分离过程的性能参数主要包括截留率、渗透通量和衰减系数等。

7.3.11.1.3 采用膜分离法时应考虑膜清洗、废液和浓液的处理及回收，并应考虑废弃膜组件的出路及二次污染。

7.3.11.1.4 膜分离工艺设计应考虑进水流速、操作压力、温度、进水水质和膜通量等影响因素。

7.3.11.1.5 选用膜分离工艺时应进行经济技术比较,具体应符合 HJ/T 270、HJ/T 271、CJ/T 169、HY/T 112、HY/T 113 和 HY/T 114 的规定或参考同类工程实例确定或由试验确定。

7.3.11.2 微滤

7.3.11.2.1 适用于去除粒径为 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 的悬浮物、颗粒物、纤维和细菌。

7.3.11.2.2 操作压力宜为 $0.07\ \text{MPa}\sim 0.2\ \text{MPa}$ 。

7.3.11.3 超滤

7.3.11.3.1 适用于去除分子量大于 $10^3\ \text{Da}\sim 10^6\ \text{Da}$ 的胶体和大分子物质。

7.3.11.3.2 操作压力宜为 $0.1\ \text{MPa}\sim 0.6\ \text{MPa}$ 。

7.3.11.4 纳滤

7.3.11.4.1 适用于分离分子量在 $200\ \text{Da}\sim 1000\ \text{Da}$, 分子尺寸在 $1\ \text{nm}\sim 2\ \text{nm}$ 左右的溶解性物质、二价及高价盐等。

7.3.11.4.2 操作压力宜为 $0.5\ \text{MPa}\sim 2.5\ \text{MPa}$ 。

7.3.11.5 反渗透

7.3.11.5.1 适用于去除水中全部溶质,宜用于脱盐。

7.3.11.5.2 操作压力取决于原水含盐量(渗透压)、水温 and 产水通量,宜为 $1\ \text{MPa}\sim 10\ \text{MPa}$ 。

7.3.11.5.3 反渗透设备包括保安过滤器、高压泵、反渗透膜组件、清洗系统、控制系统等,反渗透设备的原水回收率宜满足以下要求:

- a) 产水量 $\leq 100\ \text{m}^3/\text{d}$ 的设备原水回收率 $\geq 30\%$;
- b) 产水量 $100\ \text{m}^3/\text{d}\sim 1000\ \text{m}^3/\text{d}$ 的设备原水回收率 $\geq 50\%$;
- c) 产水量 $\geq 1000\ \text{m}^3/\text{d}$ 的设备原水回收率 $\geq 70\%$ 。

7.3.11.5.4 反渗透设备的脱盐率额定值应不小于 95% (用户有特殊要求的除外),且连续运行一年后脱盐率不低于额定值的 95% 。

7.3.11.5.5 反渗透设备在设计压力 1.25 倍条件下试压,不得有渗漏现象。

7.3.11.5.6 原水的污染指数不宜大于 4 。若原水不能满足膜组件的进水水质要求时,反渗透设备前宜安装过滤精度 $\leq 5\ \mu\text{m}$ 的微滤滤芯构成的保安过滤器。反渗透设备的进水水质还应满足如下要求:

- a) 游离余氯:聚酰胺复合膜 $<0.1\ \text{mg/L}$; 乙酸钠纤维素膜 $0.2\ \text{mg/L}\sim 1.0\ \text{mg/L}$; 浊度 $<1.0\ \text{NTU}$;
- b) 根据反渗透膜元件要求合理控制进水的 pH 值、铁离子、微生物、难溶盐等参数。
- c) 反渗透膜的操作温度宜为 $5\ ^\circ\text{C}\sim 45\ ^\circ\text{C}$ 。
- d) 原水硬度较高时,应在预处理系统中增加软化工艺。

7.3.11.5.7 凡与水接触的部件的材质不能与水产生任何有害物理化学反应,必要时应采取适当的防腐及有效保护措施,但不得污染水质,且应符合有关安全卫生标准的要求。

7.3.12 吸附

7.3.12.1 适用于去除水中微量溶解性污染物。可作为离子交换、膜分离等方法的预处理和二级处理后的深度处理，用以脱色、除臭味、去除重金属等。

7.3.12.2 吸附剂可选用活性炭、活化煤、白土、硅藻土、膨润土、蒙脱石粘土、沸石、活性氧化铝、树脂吸附剂、木屑、粉煤灰、腐植酸等。

7.3.12.3 吸附剂的种类及性质、吸附系统的 pH 值、温度、接触时间、水力条件等参数应根据试验确定或参考同类工程实例。

7.3.13 氧化还原

7.3.13.1 适用于去除污（废）水中的有机物、还原性无机离子、金属离子及致病微生物等。通常包括氯氧化、湿式催化氧化、臭氧氧化、空气氧化等。

7.3.13.2 氯氧化适用于氰化物、硫化物、酚、醇、醛、油类等的去除，氯系氧化剂包括液氯、漂白粉、次氯酸钠等。

7.3.13.3 碱式氯化法主要用于含氰废水处理，调整 pH 值后投加液氯或漂白粉，使氰最终氧化成二氧化碳和氮气。

7.3.13.4 湿式催化氧化适用于浓度高、毒性大、常规方法难降解的有机废水。

7.3.13.5 湿式催化氧化反应器包括鼓泡塔式反应器、阶梯水平式反应器、连续循环反应器等；配套设备包括热交换器、气液分离器、空气压缩机等。

7.3.13.6 湿式催化氧化工艺设计参数有反应温度、压力、停留时间、催化剂及气相氧分压，选用时应通过试验或参考同类工程实例确定。

7.3.13.7 臭氧氧化法可氧化氰化物和多种有机物。

7.3.13.8 臭氧氧化系统包括臭氧发生器、臭氧接触池（塔）、臭氧尾气消除装置等，臭氧的投置装置宜采用多孔扩散器、乳化搅拌器、文丘里喷射器等。

7.3.13.9 臭氧的投加量、接触时间和反应条件应根据试验确定。

7.3.13.10 臭氧氧化系统中使用的管道、阀门、反应设备等均应采取防腐措施。

7.3.13.11 空气氧化用于除铁、除锰及含二价硫等的废水处理。

7.3.13.12 空气氧化用于处理含二价硫废水时，反应时间宜为 1.5 h~2 h，温度不宜低于 70 ℃，气水比应大于 15，具体工艺参数应由试验确定。

7.3.13.13 空气氧化用于除铁时，pH 值不宜小于 7，反应时间、气水比等工艺参数应由试验确定。

7.3.13.14 空气氧化用于除锰时，pH 值宜大于 9，反应时间、气水比等工艺参数应由试验确定。

7.3.13.15 化学还原法适用于处理含六价铬、二价汞等的工业废水。

7.3.14 脱盐处理

7.3.14.1 离子交换

7.3.14.1.1 适用于原水脱盐净化，回收工业废水中重金属离子、化工原料等。

7.3.14.1.2 常用的离子交换剂包括磺化煤和离子交换树脂。

7.3.14.1.3 去除水中吸附交换能力较强的阳离子可选用弱酸型树脂；去除水中吸附交换能力较弱的阳离子可选用强酸型树脂；进水中有机物含量较多时，宜选用抗氧化性好，机械强度较高的大孔型树脂。

7.3.14.1.4 处理工业废水时，离子交换系统前宜设预处理装置，进水水温、pH 值、悬浮物、油类、有机物含量、高价离子含量、氧化剂含量等应通过试验确定。

7.3.14.1.5 离子交换系统的设计参数包括工作交换容量、运行流速、再生剂品种、再生剂耗量等。

7.3.14.1.6 离子交换系统的选用应根据进水水质、处理水量及出水水质要求等进行技术经济比较后确定。用于除盐的离子交换系统设计应符合 GBJ 109 的规定。

7.3.14.2 电渗析

7.3.14.2.1 适用于去除污/废水中的溶质离子，可用于海水或苦咸水(小于 10 g/L)淡化、自来水脱盐制取初级纯水、与离子交换组合制取高纯水、废液的处理回收等。

7.3.14.2.2 电渗析器应有事故停水报警或自动切断直流电的功能。

7.3.14.2.3 电渗析器应设置倒换电极和酸洗设备。

7.3.14.2.4 电渗析器主机型号、流量、级、段和膜对数等应根据原水及出水水质要求选择，可参照 HJ/T 334 执行。

7.3.14.3 电吸附

7.3.14.3.1 适用于污（废）水中微量金属离子、部分有机物及部分无机盐等杂质的去除。

7.3.14.3.2 电极吸附材料包括石墨、活性炭、活性炭纤维和炭气凝胶等。

7.3.14.3.3 电吸附系统的设计参数包括通电电压，电流密度，电极材料，进水含盐量、硬度、pH 值等，应通过试验或参考同类工程实例确定。

7.4 生物处理单元

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 生物处理法适用于可以被微生物降解的城镇污水、生活污水和工业废水，按微生物的生存环境可分为好氧法、厌氧法，按微生物在反应器中的生长方式分为活性污泥法、生物膜法。

7.4.1.2 好氧生物处理宜用于进水 $BOD_5/COD \geq 0.3$ 的城镇污水、生活污水、易生物降解工业废水；当污（废）水的 $BOD_5/COD < 0.3$ 时，可采取水解酸化等方法提高污（废）水的可生化性。

7.4.1.3 厌氧生物处理宜用于高浓度、难生物降解有机废水和污泥等的处理。

7.4.1.4 城镇污水生物处理工艺主要设计参数应按 GB 50014 规定取值，工业废水生物处理工艺设计参数应参考相关技术规范；或通过试验、参考同类工程实例确定。

7.4.2 活性污泥法好氧处理

7.4.2.1 一般规定

7.4.2.1.1 适用于城镇污水和低浓度、易降解有机工业废水的处理。

7.4.2.1.2 生物反应池中好氧区供氧应满足污水需氧量、混合等要求，宜采用鼓风曝气或表面曝气等方式。

7.4.2.1.3 活性污泥法好氧处理工艺的设计应符合 GB 50014 及相关工艺类工程技术规范的规定。

7.4.2.2 传统活性污泥法

7.4.2.2.1 适用于以去除污水中碳源有机物为主要目标，无氮、磷去除特殊要求的情况，BOD₅ 的去除率可达 80 %~95 %。

7.4.2.2.2 传统活性污泥法主要设计参数包括污泥负荷、污泥龄、污泥浓度、回流比、需氧量、水力停留时间、总处理效率等。

7.4.2.2.3 当曝气池水温较低时，为保证处理效果，可采用适当延长曝气时间、提高污泥浓度、增加污泥龄等措施。

7.4.2.3 氧化沟

7.4.2.3.1 适用于土地资源较丰富地区，不宜用于寒冷地区。

7.4.2.3.2 氧化沟可与二次沉淀池分建或合建，其前端可设置厌氧池。

7.4.2.3.3 当有两组及以上平行工作的氧化沟时，宜设置进水配水井。

7.4.2.3.4 氧化沟设计参数包括污泥负荷、污泥龄、污泥浓度、回流比、需氧量、水力停留时间、总处理效率等。

7.4.2.4 序批式活性污泥法(SBR)

7.4.2.4.1 适用于建设规模为Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类的污水处理厂和中、小型废水处理站，适合于间歇排放工业废水的处理。

7.4.2.4.2 SBR 反应池的数量不宜少于 2 个。

7.4.2.4.3 SBR 反应池的曝气装置应具有防堵塞功能。

7.4.2.4.4 SBR 系统宜采用自动控制。

7.4.2.4.5 SBR 反应池的设计参数包括周期数、充水比、需氧量、污泥负荷、产泥量、污泥浓度、污泥龄等。

7.4.2.4.6 SBR 以脱氮为主要目标时，宜选用低污泥负荷、低充水比；以除磷为主要目标时，宜选用高污泥负荷、高充水比。

7.4.3 生物膜法好氧处理

7.4.3.1 一般规定

7.4.3.1.1 适用于污染物浓度较低、建设规模为Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类的污水处理厂和中、小型废水处理站，以及需要挖掘原有曝气池潜力时。

7.4.3.1.2 进行生物膜法处理前，宜进行沉淀预处理。

7.4.3.1.3 生物膜法的处理构筑物应根据当地气温和环境等条件，采取防冻、防臭和灭蝇等措施。

7.4.3.1.4 生物膜法工艺的设计应符合 GB 50014 及相关工艺类工程技术规范的规定。

7.4.3.2 生物接触氧化

7.4.3.2.1 适用于低浓度的生活污水和具有可生化性的工业废水处理，生物接触氧化池应根据进水水质和处理程度确定采用一段式或多段式。

7.4.3.2.2 生物接触氧化池的个数不宜少于 2 个。

7.4.3.2.3 生物接触氧化池的填料应具有对微生物无毒害、易挂膜、质轻、高强度、抗老化、比表面积大和空隙率高的特性。

7.4.3.2.4 污（废）水在生物接触氧化池内有效接触时间宜 $\geq 2\text{h}$ 。

7.4.3.2.5 生物接触氧化池的设计参数包括面积负荷、容积负荷、填充比、气水比、循环流速、接触时间、需氧量、填料比表面积等。

7.4.3.2.6 生物接触氧化池应分格，每格面积应在 25m^2 以内。

7.4.3.3 生物滤池

7.4.3.3.1 适用于低浓度的生活污水和具有可生化性的工业废水处理。

7.4.3.3.2 生物滤池宜采用自然通风方式供应空气。滤池底部四周设通风孔，其总面积不应小于池表面积的 1%。

7.4.3.3.3 生物滤池基本工艺参数包括有机污染物负荷、水力负荷、回流系数及空气量等。

7.4.3.3.4 生物滤池宜采用粒径为 20 mm~30 mm 的块状滤料，如碎石、卵石、焦炭及炉渣等，滤层高度宜为 1~2m。

7.4.3.3.5 生物滤池宜按组修建，每组由 2 座滤池组成，一般不大于 6~8 组。

7.4.3.4 曝气生物滤池

7.4.3.4.1 适用于深度处理。

7.4.3.4.2 曝气生物滤池处理工业废水时的容积负荷宜根据试验资料确定。

7.4.3.4.3 曝气生物滤池进水悬浮固体浓度不宜大于 60 mg/L。

7.4.3.4.4 曝气生物滤池的滤料应具有强度大、孔隙率高、化学物理稳定性好、易挂膜、生物附着性强、不易堵塞的性质，宜选用轻质球形陶粒或塑料颗粒。

7.4.3.4.5 曝气生物滤池的反冲洗宜采用气水联合反冲洗。

7.4.3.4.6 曝气生物滤池设计参数主要包括水力负荷、容积负荷、反冲洗强度和周期、滤层

高度、需氧量等。

7.4.4 活性污泥法厌氧处理

7.4.4.1 一般规定

7.4.4.1.1 适用于中、高浓度有机废水和难生物降解有机废水的处理，以及污泥的稳定化处理。

7.4.4.1.2 厌氧反应器反应区高度应根据水质、污泥特性及反应器负荷来确定，不宜大于7.0m。

7.4.4.1.3 进水悬浮物浓度高、处理水量大于 100 000 m³/d 的厌氧反应器，宜设置内循环与外循环装置，应定期对反应器底部积泥和池外沉淀池污泥回流循环。

7.4.4.1.4 处理水量大于 100 000 m³/d 的厌氧生物处理系统，应尽量设计成一个系统，系统内各反应器需保证其水力负荷、出水、排气的平衡与均匀。

7.4.4.1.5 活性污泥法厌氧处理工艺的设计应符合相关工艺类工程技术规范的规定，具体参数应通过试验或参考同类工程实例确定。

7.4.4.2 升流式厌氧污泥床 (UASB)

7.4.4.2.1 适用于高浓度有机废水，如酿酒废水等。

7.4.4.2.2 UASB 的断面形状宜做成圆形或矩形，UASB 反应器的主体常为钢结构或钢筋混凝土结构。

7.4.4.2.3 UASB 反应器内壁应采取防腐措施。

7.4.4.2.4 进入 UASB 反应器的污（废）水宜预先加热，其池体应采用保温措施。

7.4.4.2.5 UASB 反应器主要设计参数包括有机负荷、表面水力负荷、高度、水力停留时间等。

7.4.5 生物膜法厌氧处理

7.4.5.1 一般规定

7.4.5.1.1 适用于食品加工、制药、酿酒、屠宰及溶剂生产等工业废水和生活污水。

7.4.5.1.2 生物膜法厌氧处理工艺的设计应符合相关工艺类工程技术规范的规定，具体参数应通过试验或参考同类工程实例确定。

7.4.5.2 厌氧滤池 (AF)

7.4.5.2.1 适用于处理溶解性有机废水。

7.4.5.2.2 厌氧滤池的容积负荷宜在 3 kgCOD/(m³·d)~15 kgCOD/(m³·d) 之间，低温 (15℃~25℃) 时宜采用低负荷，高温 (50℃~55℃) 时宜采用高负荷。

7.4.5.2.3 厌氧滤池宜采用硬性填料，如砂石、陶粒、玻璃珠、塑料球、塑料波纹板等。

7.4.5.2.4 厌氧滤池进水悬浮物浓度宜低于 200 mg/L。

7.4.5.2.5 厌氧滤池的工艺参数包括滤料层高度、有机物容积负荷、水力负荷、回流比等。

7.4.5.3 厌氧流化床 (AFB)

7.4.5.3.1 适用于各类浓度有机废水的处理。

7.4.5.3.2 宜采用出水回流的方法使填料膨胀或流化，其膨胀率宜按 120 %~170 %运行，运行的空床流速宜控制在 0.03~0.05 倍极限空床流速。

7.4.5.3.3 厌氧流化床中应考虑设置固液分离装置。

7.4.5.3.4 厌氧流化床填料选择原则为强度高、不易磨损；比表面积大、微生物易于附着生长；比重适中；价格便宜，易于购置；生物膜老化后易于脱落。常用填料包括石英砂、无烟煤、活性炭、陶粒和沸石等，粒径宜为 0.2 mm~1 mm。

7.4.5.3.5 厌氧流化床的工艺参数有 COD 去除率、污泥负荷、容积负荷、水力停留时间、污泥产率、上升流速、载体膨胀率等。典型工艺参数以 COD 去除 80 %~90 %计，污泥负荷为 0.26 kgCOD/(kgMLVSS · d)~4.3 kgCOD/(kgMLVSS · d)。

7.4.6 生物脱氮除磷

7.4.6.1 一般规定

7.4.6.1.1 当采用生物法去除污水中的氮、磷污染物时，原水水质应满足 GB 50014 的相关规定。

7.4.6.1.2 仅需脱氮时，宜采用缺氧/好氧法；仅需除磷时，宜采用厌氧/好氧法；当需要同时脱氮除磷时，宜采用厌氧/缺氧/好氧法。各工艺的设计应符合 GB 50014 和相关工艺类工程技术规范的规定，参数取值应通过试验或参考同类工程实例确定。

7.4.6.1.3 缺氧/好氧法和厌氧/好氧法工艺单元前不设初沉池时，不宜采用曝气沉砂池。

7.4.6.1.4 厌氧/好氧法的二沉池水力停留时间不宜过长。

7.4.6.1.5 污水采用生物除磷处理时，剩余污泥宜采用机械浓缩。

7.4.6.1.6 当出水总磷不能达到排放标准要求时，宜采用化学除磷作为辅助手段。

7.5 自然处理单元

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 当污水量较小、有可利用土地资源、技术经济合理时，可审慎地采用污水自然处理。

7.5.1.2 污水自然处理应考虑对周围环境以及水体的影响，不得降低周围环境的质量，应根据区域地理、地质、气候等特点选择适宜的污水自然处理方式。

7.5.2 稳定塘

7.5.2.1 适用于城镇污水和有机工业废水的处理，主要作为二级处理技术，也可作为污水生物处理的深度处理技术，也可作为一级处理技术。也可将其串联，能够完成一级、二级及深度处理全部系统的净化功能。

7.5.2.2 稳定塘应有防渗措施，塘址与居民区之间应设置卫生防护带。

7.5.2.3 多级稳定塘系统后可设置养鱼塘，进入养鱼塘的水质应符合有关渔业水质标准的规定。

7.5.2.4 稳定塘的设计应符合 GB 50014、CJJ/T 54 和相关工艺类工程技术规范的规定。

7.5.3 土地处理

7.5.3.1 选用污水土地处理时，宜根据土地处理的工艺形式对污水进行预处理。

7.5.3.2 在集中式给水水源卫生防护带，含水层露头地区，裂隙性岩层和溶岩地区，不得使用污水土地处理。

7.5.3.3 污水土地处理地区地下水埋深不宜小于 1.5 m。

7.5.3.4 进入灌溉田的污水水质应符合国家现行有关农田灌溉水质标准的规定。

7.5.3.5 土地处理的设计应符合 GB 50014 和相关工艺类工程技术规范的规定。

7.5.4 人工湿地

7.5.4.1 适用于水源保护、景观用水、河湖水环境综合治理、生活污水处理的后续除磷脱氮、农村生活污水生态处理等。

7.5.4.2 人工湿地可选用表面流湿地、潜流湿地、垂直流湿地及其组合。

7.5.4.3 选用人工湿地时应对污水进行预处理，进水水质宜满足 $BOD_5/COD > 0.3$ 的要求。

7.5.4.4 人工湿地宜由配水系统、集水系统、防渗层、基质层、湿地植物组成。

7.5.4.5 人工湿地应选择净化和耐污能力强、有较强抗逆性、年生长周期长、生长速度快而稳定、易于管理且具有一定综合利用价值的植物，宜优选当地植物。

7.5.4.6 人工湿地基质层（填料）应根据所处理水的水质要求，选择砾石、炉渣、沸石、钢渣、石英砂等。

7.5.4.7 人工湿地防渗层应根据当地情况选用粘土、高分子材料或湿地底部的沉积污泥层。

7.5.4.8 人工湿地应按五日生化需氧量表面有机负荷确定湿地面积，同时应满足水力负荷要求。

7.5.4.9 人工湿地的设计应符合相关工艺类工程技术规范的规定，具体参数取值应由试验或参考同类工程实例确定。

7.6 消毒处理单元

7.6.1 一般规定

7.6.1.1 城镇污水处理应设置消毒设施，工业废水根据其出路确定是否设置。

7.6.1.2 污（废）水消毒程度应根据污水性质、排放标准或再生水要求确定。

7.6.1.3 消毒设备应按连续工作设置。消毒设备的工作时间、消毒剂投加量可根据所排放水体的卫生要求及季节条件掌握。在水源的上游、旅游区、夏季（游泳季节）应严格连续消毒，其他情况时可视排出水质及环境要求，经有关单位同意，采用间断消毒或酌减消毒剂投量。

7.6.1.4 污水宜采用紫外线或二氧化氯消毒，也可用液氯消毒。

7.6.1.5 消毒设施和有关建筑物的设计，应符合 GB 50013 的有关规定。

7.6.1.6 应根据水质特点考虑消毒副产物的影响并采取措施消除有害消毒副产物。

7.6.2 氯消毒

7.6.2.1 污（废）水处理厂（站）中采用的主要氯消毒方法包括液氯、次氯酸钠、漂白粉消毒。

7.6.2.2 氯消毒时不宜直接投加游离氯。

7.6.2.3 污水消毒的加氯量应经试验确定。对于生活污水，当无实测资料时，二级处理出水的有效氯投量可采用 6 mg/L~15 mg/L。

7.6.2.4 当采用漂白粉消毒时，其溶液浓度不得大于 2 %；商品次氯酸钠溶液含有效氯量可按 10 %~12 %计算。

7.6.2.5 用漂白粉消毒时，宜设混合池，混合池的设计参数应符合 GB 50013 的规定。

7.6.2.6 氯消毒应进行混合和接触，接触时间不应小于 30 min。

7.6.3 臭氧消毒

7.6.3.1 采用臭氧消毒时，臭氧应就地发生，生产臭氧方法宜采用放电法。

7.6.3.2 臭氧接触设施宜采用深而有盖的接触池，接触池排出的尾气应收集并处理。

7.6.3.3 臭氧投加量应通过试验或参照类似处理厂的运行经验确定，二级处理出水宜为 1 mg/L~5 mg/L。

7.6.4 紫外线消毒

7.6.4.1 污水消毒的紫外线剂量宜根据试验资料或类似运行经验确定，也可按下列标准确定：

a) 二级处理的出水为 15 mJ/cm²~22 mJ/cm²；

b) 再生水为 24 mJ/cm²~30 mJ/cm²。

7.6.4.2 紫外线照射渠的设计，应符合下列要求：

a) 照射渠水流均布，灯管前后的渠长度不宜小于 1m。

b) 水深应满足灯管的淹没要求。

7.6.4.3 紫外线照射渠不宜少于 2 条。当采用 1 条时，宜设置超越渠。

7.6.5 二氧化氯消毒

7.6.5.1 二氧化氯宜采用化学法现场制备，应进行混合和接触，接触时间不应小于 30 min。

7.6.5.2 污水消毒的二氧化氯投量应经试验确定。对于生活污水，当无实测资料时，二级处理出水的有效氯投量可采用 6 mg/L~15 mg/L。

7.7 污泥处理与处置单元

7.7.1 一般规定

7.7.1.1 水污染治理工程产生的污泥应根据工程规模、地区环境条件和经济条件进行减量化、稳定化、无害化和资源化处理与处置。

7.7.1.2 污泥处理工艺的选择应考虑污泥性质与数量、技术条件、运行管理费用、环境保护要求及有关法律法规、农业发展情况、当地气候条件和污泥最终处置的方式等因素。

7.7.1.3 污泥处理构筑物和设备的设置应符合 GB 50014 的规定。

7.7.1.4 污泥经过处理后，应符合 CJ 3025 的规定。

7.7.1.5 应依据危险废物的名录及相关鉴别标准，对工业废水处理所产生的污泥中的危险废物进行鉴别，属危险废物的工业废水污泥，应按 GB 18484、GB 18597、GB 18598 要求处理与处置。

7.7.2 污泥输送与贮存

7.7.2.1 污泥输送方法的选择应考虑污泥的性质和数量、污泥处理的方案、输送距离与费用、最终处置及利用方式等因素。

7.7.2.2 污泥输送设备的选择与设计应符合 GB 50014 的规定。

7.7.2.3 污泥贮存设备宜为带滑架或推架的存储料仓，可为圆柱形或矩形。

7.7.3 污泥浓缩处理

7.7.3.1 污泥浓缩应根据污水处理工艺、污泥性质、污泥量和污泥含水率要求进行选择，可采用重力浓缩、气浮浓缩、离心浓缩、带式浓缩机浓缩和转鼓机械浓缩等。

7.7.3.2 重力浓缩包括间歇式和连续式。水量小于 50 000 m³/d 的污水处理厂宜采用间歇式重力浓缩，水量大于 50 000 m³/d 的污水处理厂宜采用连续式重力浓缩。

7.7.3.3 污泥压力溶气气浮浓缩主要设计和运行参数包括气固比、溶气压力、固体负荷、水力负荷、出泥含固率等，具体参数依据试验或参照同类工程实例确定。

7.7.3.4 富磷污泥宜采用机械浓缩。当要求浓缩污泥含固率大于 6%时，可适量加入絮凝剂。

7.7.3.5 污泥浓缩工艺设计应符合 GB 50014 的规定。

7.7.4 污泥消化处理

7.7.4.1 一般规定

7.7.4.1.1 污泥可采用厌氧消化或好氧消化工艺处理。

7.7.4.1.2 污泥消化工艺选择应考虑污泥性质、工程条件、污泥处置方式以及经济适用、管理方便等因素。

7.7.4.2 厌氧消化

7.7.4.2.1 污泥厌氧消化可采用中温消化和高温消化。只有当条件非常有利于高温消化或特殊要求时，才采用高温厌氧消化。

7.7.4.2.2 厌氧消化可采用单级或两级中温消化。有初次沉淀池系统的剩余污泥或类似的污泥，宜与初沉污泥合并进行厌氧消化处理。

7.7.4.2.3 厌氧消化池可采用低负荷率消化池、两级高负荷厌氧消化系统或两相厌氧消化系统。

7.7.4.2.4 单级厌氧消化池（两级厌氧消化池中的第一级）污泥应加热并搅拌，污泥温度应保持 33~35℃。二级厌氧消化池可不加热、不搅拌。

7.7.4.2.5 厌氧消化池污泥加热，可采用池外热交换或蒸汽直接加热；污泥搅拌宜采用池内

机械搅拌或池外循环搅拌，也可采用沼气搅拌等方法。

7.7.4.2.6 污泥厌氧消化的影响因素包括 pH 值、碱度、温度、消化时间、负荷率等。

7.7.4.2.7 污泥厌氧消化设备的设计选型应符合 GB 50014 的规定。

7.7.4.2.8 沼气管道、沼气贮罐的设计，应符合现行国家标准 GB 50014 和 GB 50028 的规定。

7.7.4.2.9 沼气应综合利用，可用于锅炉、发电和驱动鼓风机等。

7.7.4.2.10 根据沼气的含硫量和用气设备的要求，可设置沼气脱硫装置。脱硫装置应设在沼气进入沼气贮罐之前。

7.7.4.3 好氧消化

7.7.4.3.1 好氧消化池可采用鼓风曝气或机械表面曝气。

7.7.4.3.2 好氧消化池中溶解氧浓度，不应低于 2 mg / L。

7.7.4.3.3 污泥好氧消化设备的设计选型应符合 GB 50014 的规定。

7.7.4.3.4 当气温低于 15℃ 时，好氧消化池宜采取保温加热措施或适当延长消化时间。

7.7.4.3.5 根据环境评价的要求，好氧消化池采取加盖或除臭措施。

7.7.5 污泥脱水处理

7.7.5.1 污泥产量较大、占地面积有限的污（废）水处理系统宜采用污泥机械脱水处理。水量小于 50 000 m³/d 的城镇污水处理厂的污泥处理宜采用自然干化脱水方式。工业废水处理站的污泥不宜采用自然干化脱水方式。

7.7.5.2 污泥脱水设备宜采用压滤脱水机和离心脱水机。其类型的选择，应按污泥的性质和脱水要求，经技术经济比较后确定。

7.7.5.3 污泥机械脱水设备的选型设计和污泥干化场的选型设计应符合 GB 50014 的规定。

7.7.6 污泥干燥处理

7.7.6.1 宜采用直接式干燥器，主要有转筒式干燥器、急骤干燥器和流化床干燥器。

7.7.6.2 经干燥器处理的泥饼的放置应具有防火防爆措施。

7.7.6.3 污泥干燥处理的污泥固体负荷量应根据污泥性质、设备性能等因素，参照相似设备运行经验确定。

7.7.6.4 污泥干燥设备的选型，应根据实际需要确定。规模较小、污泥含水率较低、连续运行时间较长的干燥设备宜采用间接加热系统。

7.7.6.5 污泥干燥设备的能源宜优先采用沼气。

7.7.6.6 污泥干燥的尾气应处理达标后排放。

7.7.6.7 污泥干燥工艺设计应依据试验或参照同类工程实例确定。

7.7.7 污泥焚烧处理

7.7.7.1 污泥焚烧工艺适用于下列情况：

- a) 污泥不符合卫生要求、有毒物质含量高、不能为农副业利用；
- b) 污泥自身的燃烧热值高，可以自燃并利用燃烧热量发电；

- c) 可与城镇垃圾混合焚烧并利用燃烧热量发电。
- 7.7.7.2 污泥焚烧前不宜进行稳定化处理。
- 7.7.7.3 污泥焚烧的烟气应处理达标后排放。
- 7.7.7.4 污泥焚烧的飞灰应妥善处理，避免二次污染。
- 7.7.7.5 完全焚烧的污泥焚烧设备可选用回转焚烧炉、多段焚烧炉、流化床焚烧炉，其设计选型应依据试验或参照同类工程实例确定。
- 7.7.8 污泥处置与利用
- 7.7.8.1 污泥的最终处置应优先考虑资源化利用。
- 7.7.8.2 污泥经稳定化和无害化处理后，可农田利用，农田利用时应符合 GB 4284 的规定；不能农田利用的污泥，应按有关标准和要求进行卫生填埋等处置。
- 7.7.8.3 污泥卫生填埋时，应严格控制污泥中和土壤中积累的重金属和其他有毒物质的含量，含水率应小于 60%，并采取必要的环境保护措施，防止污染地下水，具体应符合 GB 16889 的规定。
- 7.7.8.4 污泥的最终处置用于制造建筑材料时应考虑有毒害物质浸出等安全性问题，应符合 GB 5085.3 规定。
- 7.8 恶臭污染治理单元
- 7.8.1 一般规定
- 7.8.1.1 污水治理过程中产生的恶臭污染物的排放应符合 GB 14554 的规定。
- 7.8.1.2 超过 GB 14554 排放标准的场所，应设置臭气收集与处理设施。
- 7.8.1.3 恶臭污染治理应进行多方案的技术经济比较后确定，应优先考虑污泥的生物除臭方法。
- 7.8.2 生物滤池除臭
- 7.8.2.1 适用于芳香族化合物(如苯乙烯、甲苯)、脂肪族化合物(如丙烷、异丁烷)及易降解化合物(如苯酚、乙醇)的恶臭气体脱臭。
- 7.8.2.2 有机物质量浓度宜控制在 1000 mg/m^3 以下。
- 7.8.2.3 生物滤池的填料应采用质地疏松、通气性好、吸附性强、持水性适中的单一填料或混合填料。
- 7.8.2.4 生物滤池填料层厚度宜为 $1.0 \text{ m} \sim 2.0 \text{ m}$ 。
- 7.8.2.5 生物净化宜采用中温 ($30 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 37 \text{ }^{\circ}\text{C}$) 或高温 ($50 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$)。
- 7.8.2.6 生物滤池法除臭工艺设计应根据试验或参照同类工程实例确定。
- 7.8.3 化学氧化除臭
- 7.8.3.1 化学氧化除臭采用的氧化剂主要有臭氧、紫外线等。
- 7.8.3.2 臭氧处理系统主要包括臭氧扩散器、臭氧接触室、输送管道、臭氧发生器和自动控制系统等。臭氧剂量应根据污染物的种类和浓度确定，宜为 $1 \times 10^{-6} \text{ g/m}^3 \sim 25 \times 10^{-6} \text{ g/m}^3$ 。

7.8.3.3 化学氧化除臭工艺设计应根据试验或参照同类工程实例确定。

7.8.4 洗涤吸收除臭

7.8.4.1 当恶臭物质在水中或其他溶液中溶解度较大，或能与之发生化学反应时，宜采用洗涤吸收法治理，洗涤液宜优先选择水。

7.8.4.2 水洗法运行中应经常更换新鲜水，洗涤液应处理后排放。

7.8.4.3 常见恶臭气体洗涤液见附录 A。

7.8.4.4 对硫醇、胺类等溶解度较低的恶臭物质，宜采用氧化法将其氧化成臭味较轻或溶解度较高的化合物。

7.8.5 喷洒药剂除臭

7.8.5.1 常用药剂有掩蔽剂、生物菌种等。

7.8.5.2 掩蔽剂应对臭气具有一定的掩盖作用。

7.8.5.3 生物菌种应具有降解臭气的作用。

7.8.5.4 药剂品种及投量应根据试验或参照同类工程实例确定。

8 工艺组合

8.1 流程组合与工艺比选的原则

8.1.1 应根据原水水质特性、主要污染物类型及处理出水水质目标，在技术经济比较的基础上选择适宜的处理单元或组合工艺。

8.1.2 污（废）水处理组合工艺中各处理单元要相互协调，在各处理单元的协同作用下去除污（废）水中的目标污染物质，最终使污（废）水达标排放或回用。

8.1.3 工业废水处理站的流程组合与工艺比选应符合相应污染源类工程技术规范的规定。

8.2 城镇污水处理典型工艺组合

8.2.1 一级处理

8.2.1.1 一级处理主要去除污水中呈悬浮或漂浮状态的污染物。

8.2.1.2 典型的一级处理工艺流程：

a) 原水→格栅→沉砂池→初沉池→二级处理构筑物

b) 原水→格栅→沉砂池→沉淀池→消毒→受纳水体

8.2.2 一级强化处理

8.2.2.1 一级强化处理主要去除污水中呈悬浮或漂浮状态的污染物及部分胶体污染物。

8.2.2.2 典型的一级强化处理工艺流程：

原水→格栅→沉砂池→混合絮凝→沉淀池→消毒→受纳水体

8.2.3 二级处理

8.2.3.1 二级处理主要去除污水中呈胶体和溶解状态的有机污染物及植物性营养盐。

8.2.3.2 典型的二级处理工艺流程：原水→格栅→沉砂池→初沉池→生物反应池→二沉池→消毒→受纳水体或再生水厂

8.2.4 三级处理

8.2.4.1 三级处理是深化处理二级处理没有得到较好去除的污染物质。常用的处理工艺单元包括：混凝沉淀、过滤、膜分离、吸附、离子交换、消毒等。

8.2.4.2 典型的三级处理工艺流程：原水→一级处理→二级处理→三级处理→受纳水体

8.2.5 再生处理

8.2.5.1 当有污水回用需求时，应设置污水再生处理工艺单元。

8.2.5.2 根据污水水质及处理要求，污水再生处理工艺单元可从混凝、沉淀、过滤、曝气生物滤池、超滤、纳滤、反渗透、消毒等技术单元中选用，并应按照技术可行、经济合理的原则，进行优化组合。

8.2.5.3 城镇污水再生处理，可根据水质目标选择下列组合工艺：

- a) 二级处理出水→消毒→再生水；
- b) 二级处理出水→过滤→消毒→再生水；
- c) 二级处理出水→混凝→沉淀→过滤→消毒→再生水；
- d) 二级处理出水→混凝→膜分离→消毒→再生水；
- e) 二级处理出水→混凝→沉淀→过滤→膜分离→消毒→再生水；
- f) 二级处理出水→混凝→沉淀→过滤→臭氧-活性炭→消毒→再生水。

8.2.5.4 城镇污水处理再生回用工艺的设计应符合 GB 50014、GB/T 50335 的规定。

8.3 工业废水处理典型工艺组合

8.3.1 无机废水

8.3.1.1 电镀废水

8.3.1.1.1 所含主要污染物包括：重金属等无机污染物。

8.3.1.1.2 可参考的处理工艺组合：格栅→调节池→中和反应沉淀池/氧化-还原/吸附/膜分离/离子交换/生物处理→回用/排放。

8.3.1.1.3 电镀工业废水工艺参数的选取应符合 GBJ 136 的规定。

8.3.1.2 有色金属冶炼废水

8.3.1.2.1 所含主要污染物包括：铅、铜、锡等有色金属。

8.3.1.2.2 可参考的处理工艺组合：格栅→调节池→混凝沉淀池/澄清池→过滤→回用/排放。

8.3.2 典型易降解有机废水

8.3.2.1 食品加工废水

8.3.2.1.1 所含主要污染物包括：食物纤维、蛋白质及油脂等。

8.3.2.1.2 可参考的处理工艺组合：格栅→隔油池→调节池→气浮池→厌氧水解池→好氧生物反应池→沉淀池→排放。

8.3.2.2 屠宰废水

8.3.2.2.1 所含主要污染物包括：血液、油脂、碎肉、畜毛和粪便等。

8.3.2.2.2 可参考的处理工艺组合：格栅→沉砂池→隔油池→调节池→生物反应池→沉淀池→排放。

8.3.2.3 酿造废水

8.3.2.3.1 所含主要污染物包括：淀粉、糖类、有机酸、蛋白质及纤维素等。

8.3.2.3.2 可参考的处理工艺组合：格栅→沉砂池→调节池→厌氧消化池/厌氧水解池→缺氧生物反应池/好氧生物反应池→沉淀池/滤池→排放。

8.3.2.4 碳酸饮料废水

8.3.2.4.1 所含主要污染物包括：小分子蔗糖、酸、碱及油脂等。

8.3.2.4.2 可参考的处理工艺组合：格栅→调节池→厌氧消化池→好氧生物反应池→沉淀池/滤池→排放。

8.3.3 典型难降解有机废水

8.3.3.1 造纸废水

8.3.3.1.1 因造纸原料与工艺差异产生不同的废液(黑液、红液)和中段水，所含污染物主要包括：悬浮物、易生物降解有机物、难生物降解有机物、毒性物质、酸碱物质和色度。

8.3.3.1.2 可供参考选择的处理工艺流程：格栅/筛网/微滤机→除砂→中和/混凝沉淀/气浮→厌氧水解池/好氧生物反应池→化学絮凝/二沉池/气浮池→回用/排放。

8.3.3.2 纺织染整废水

8.3.3.2.1 所含主要污染物包括：悬浮物、有机物、色度、酸碱、氨氮等。

8.3.3.2.2 可参考的处理工艺组合：格栅→调节池→混凝沉淀池/气浮池→厌氧/化学氧化→好氧生物反应池→混凝沉淀池/气浮池/膜分离→臭氧氧化-吸附→回用/排放。

8.3.3.2.3 纺织染整工业废水工艺参数的选取应符合 HJ 471 的规定。

8.3.3.3 焦化废水

8.3.3.3.1 所含主要污染物包括：大量的酚、氰、氨氮及少量的吡啶、苯并芘、萘、茚等。

8.3.3.3.2 可参考的处理工艺组合：格栅→隔油池→调节池→混凝沉淀/气浮→厌氧水解池→生物反应池→混凝沉淀/气浮→回用/排放。

8.4 污泥处理处置典型工艺组合

生物处理工艺的污(废)水处理流程中产生的大量污泥应及时处理和处置，可供选择的方案有：

- a) 浓缩→自然干化→堆肥→农田
- b) 浓缩→机械脱水→最终处置
- c) 浓缩→消化→机械脱水→最终处置
- d) 浓缩→消化→机械脱水→干燥焚烧→最终处置

9 设备与材料

9.1 机械设备的选型原则

9.1.1 机械设备选型应满足处理工艺和处理能力的要求。

9.1.2 宜选用性能稳定、能效高、维修简便、使用寿命长且投资低、占地少、卫生条件好的系列化、标准化成熟设备。

9.1.3 对操作繁重、影响安全、危害健康的场所应采用机械化和自动化设备。

9.2 机械设备的技术要求

9.2.1 通用设备

9.2.1.1 水泵

9.2.1.1.1 适用于污水、污泥的提升和药剂的投加。

9.2.1.1.2 应根据水泵性能与流体性质确定泵的类型，具体要求如下：

- a) 污水泵宜选用离心式污水泵，也可选用轴流泵、混流泵和潜污泵。
- b) 污泥泵类型宜根据污泥黏度确定：对于低黏度的污泥（初沉池污泥和活性污泥等）和浮渣，宜选用离心式污水泵和潜污泵；对于高黏度的污泥（浓缩后污泥、消化污泥和脱水后的泥饼等）或含毛发、碎皮或纤维物质较多的污泥，宜选用螺杆泵或螺旋泵；当生物处理系统中带有厌氧区、缺氧区时，应选用不易复氧的污泥回流泵。
- c) 当输送腐蚀性流体时，应选用耐腐蚀泵。
- d) 加药泵可选用往复式计量泵，如隔膜泵。

9.2.1.1.3 应根据所需流量、扬程及其变化规律确定工作泵的型号和台数。

9.2.1.1.4 污水泵房、合流污水泵房、活性污泥回流应设备用泵，雨水泵房可不设备用泵；备用泵的型号宜和最大的工作泵相同。备用机组的设置应满足 GB 50014 和 GB/T 50265 的要求。

9.2.1.1.5 水泵应在高效区运行。

9.2.1.1.6 并联运行离心式水泵最大安装高度应接近，就高不就低。

9.2.1.1.7 水泵相关技术要求可参照 GB 50014、GB/T 50265、GB/T 5657、GB/T 16907 和 GB/T 13008 执行。

9.2.1.2 鼓风机和空压机

9.2.1.2.1 风压不大于 0.2MPa 时宜选用鼓风机，风压大于 0.2MPa 时宜选用空压机。鼓风机适用于污水处理构筑物的通风、预曝气、好氧生物处理鼓风曝气、混合搅拌等；空压机适用于压力溶气气浮、过滤反冲等。

9.2.1.2.2 鼓风机和空压机型号应根据所需风压、单机风量、控制方式、噪声和维修管理等条件确定，并考虑必需的储备量。具体要求如下：

- a) 常用鼓风机有罗茨鼓风机和离心式鼓风机。水位发生变化的构筑物宜选用罗茨鼓风机，水位不变的构筑物宜选用离心式鼓风机。

- b) 用作好氧生物处理鼓风曝气的鼓风机风量应满足生物反应需氧量并保持混合液呈悬浮状态；风压应满足克服管道系统和扩散器的摩阻损耗以及扩散器上部的静水压力，并应考虑使用时阻力增加等因素。
 - c) 选用离心鼓风机时，应详细核算各种工况条件时鼓风机的工作点，不得接近鼓风机的喘振区，并宜设有调节风量的装置。
 - d) 在同一供气系统中，宜选用同一类型的鼓风机。
 - e) 应根据风量和风压选用活塞式和离心式空压机。小风量时宜选用活塞式空压机，大风量压力不太高时宜选用离心式空压机。
- 9.2.1.2.3 工作鼓风机和空压机的台数应根据气温、风量、风压、污水量和污染物负荷变化等对供气量的要求而确定。按平均风量配置时需设备用机组；按最大风量配置时可不设备用机组。备用机组应按设计配置的最大机组考虑。**
- 9.2.1.2.4 鼓风机和空压机的相关技术要求可参照 GB 50014、HJ/T 251、HJ/T 278、JB/T 8941.1 和 JB/T 7258、CECS 97 执行。**
- 9.2.1.3 阀门和闸门**
- 9.2.1.3.1 需要控制流体的通断、调节流量和水位的渠道、水堰、水池和水槽中，宜安装闸门；需要控制流体的通断、调节流量和压力、防止介质倒流的封闭管道上宜安装阀门。**
- 9.2.1.3.2 闸门和阀门宜选用通用定型产品。**
- 9.2.1.3.3 渠道口、泵站进水口、沉砂池、沉淀池等处宜选用铸铁闸门或平面钢闸门；水槽或水池调节流量及水位时可选用可调堰门。**
- 9.2.1.3.4 应根据使用功能和流体介质选用阀门的类型，具体要求如下：**
- a) 通断功能阀门有闸阀、蝶阀、球阀、止回阀、泥阀和排气阀等，含浮渣较多的管道中应避免使用蝶阀；
 - b) 控制功能阀门有蝶阀、疏齿阀、球阀、锥形阀、活塞阀、套筒阀、多孔板阀和减压阀。
- 9.2.1.3.5 应根据阀门和闸门的设计流量、允许过阀流速、工作压力等参数确定阀门和闸门的型号。**
- 9.2.1.3.6 应根据设计流量和允许的压力损失确定阀门和闸门的公称直径（尺寸）。**
- 9.2.1.3.7 应根据过流介质及其温度和压力确定闸门和阀门的材质和压力等级。**
- 9.2.1.3.8 有防腐要求时，应选用有防腐措施的阀门和闸门。**
- 9.2.1.3.9 应根据阀门和闸门的功能和所需启闭力确定驱动方式。**
- 9.2.2 专用设备**
- 9.2.2.1 格栅除污机**
- 9.2.2.1.1 污（废）水处理系统或水泵前应设置格栅。**
- 9.2.2.1.2 格栅除污机的相关技术要求应符合 HJ/T 262、HJ/T 250 的规定。**

9.2.2.2 除砂设备

9.2.2.2.1 除砂设备适用于沉砂池除砂。

9.2.2.2.2 常用除砂设备包括链斗式除砂机、链板式除砂机、行车泵吸式除砂机、旋转刮砂机和空气提砂机。应根据沉砂池类型选择除砂设备的类型，具体要求如下：

- a) 行车泵吸式排砂机宜用于曝气沉砂池和平流沉砂池；
- b) 链斗式和链板式除砂机宜用于平流沉砂池；
- c) 旋转刮砂机宜用于多尔沉砂池；
- d) 空气提砂机宜用于钟式沉砂池。

9.2.2.2.3 应根据沉砂池沉砂量（处理水量）、池宽（池径）、设备功率、行车速度确定除砂机型号和台数。

9.2.2.3 排泥设备

9.2.2.3.1 排泥设备适用于初沉池、二沉池和污泥浓缩池排泥。

9.2.2.3.2 初沉池宜选用刮泥机，二沉池宜选用吸泥机，重力污泥浓缩池宜选用栅条浓缩机。

9.2.2.3.3 应根据沉淀池池型和工艺条件选择排泥设备形式，具体要求如下：

- a) 平流式初沉池宜选用行车式刮泥机或链板式刮泥机，平流式二沉池宜选用行车式吸泥机；
- b) 辐流式沉淀池宜选用回转式吸泥机或刮泥机：
 - 1) 池径小于 20m 时宜采用中心传动，池径大于 20m 时宜采用周边传动，
 - 2) 池径小于 30m 时宜采用全跨式，池径大于 30m 时宜采用半跨式；
- c) 竖流式沉淀池可不设排泥设备；
- d) 斜板(管)沉淀池可采用行车式吸泥机或刮泥机，也可不设排泥设备。

9.2.2.3.4 排泥设备的型号应根据池宽(池径)、水深、行车速度(周边线速度)和驱动功率确定。

9.2.2.3.5 排泥设备选用要点及相关技术要求可参照 GB 50014、HJ/T 265 和 HJ/T 266 执行。

9.2.2.4 污泥浓缩和脱水设备

9.2.2.4.1 污泥浓缩和脱水设备适用于初沉污泥和剩余污泥的浓缩和脱水。

9.2.2.4.2 常用浓缩设备有回转式栅条浓缩机、重力带式浓缩机、转鼓浓缩机、离心浓缩机。重力浓缩池应选用回转式栅条浓缩机；重力带式浓缩机宜与带式压滤机联合使用。

9.2.2.4.3 常用脱水设备有带式压滤机、离心脱水机、板框压滤机、真空过滤机。应根据污泥特性(比阻)、脱水要求和最终处置方式确定脱水设备的类型。

9.2.2.4.4 应根据脱水设备的生产能力和污泥量的大小确定设备型号和台数。

9.2.2.4.5 污泥浓缩脱水可采用一体化机械。

9.2.2.4.6 浓缩脱水设备相关技术要求可参照 GB/T 10605、HJ/T 242、HJ/T 335 和 JB/T 6991

执行。

9.2.2.5 潜水搅拌机

9.2.2.5.1 适用于缺氧池、厌氧池、氧化沟中混合液的搅拌混合、推流。

9.2.2.5.2 应根据轴功率(推力)、转速、桨叶直径选择潜水搅拌机型号。

9.2.2.5.3 潜水搅拌机相关技术要求应符合 HJ/T 279 的规定。

9.2.2.6 表面曝气机

9.2.2.6.1 表面曝气机有立轴式和卧轴式。常用的立式表面曝气机包括平板叶轮、倒伞型叶轮和泵型叶轮，适用于曝气氧化塘和卡鲁塞尔氧化沟等的充氧和混合；卧式表面曝气机包括转刷曝气机和转盘曝气机，适用于氧化沟的充氧和推流。

9.2.2.6.2 表面曝气机不宜用于曝气过程中产生大量泡沫的污水。

9.2.2.6.3 立式表面曝气机应根据设备氧转移效率、提升力、动力效率、叶轮直径、转速和浸没度等参数选型；卧式表面曝气机应根据氧转移效率、推流力、动力效率、轴长、转刷(盘)直径、转盘数、转速和最大浸没度等参数选型。

9.2.2.6.4 表面曝气机的浸水深度应能调节。

9.2.2.6.5 表面曝气设备的相关技术要求可参照 HJ/T 247、HJ/T 259 和 HJ/T 280 执行。

9.2.2.7 滗水器

9.2.2.7.1 滗水器主要用于 SBR 工艺的排水。

9.2.2.7.2 滗水器应依据滗水负荷、滗水范围、排水量(滗水速度)、电机功率以及控制方式等参数选型。

9.2.2.7.3 滗水设备相关技术要求应符合 GB 50014 和 HJ/T 277 的规定。

9.2.2.8 消毒设备

9.2.2.8.1 紫外线消毒设备宜用于Ⅳ、Ⅴ类污水处理厂和小型废水处理站。紫外线消毒设备应依据辐射剂量、灯管照度、灯管有效寿命、消毒器内水头损失等参数选型。

9.2.2.8.2 二氧化氯和次氯酸钠发生器宜用于Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类污水处理厂和中、小型废水处理站，应根据有效氯产量和盐耗等参数选型。

9.2.2.8.3 臭氧发生器宜用于处理水水质要求高的污(废)水处理厂(站)，应根据臭氧产量、空气流量、电耗、冷却水量等参数选型。

9.2.2.8.4 加氯设备的选型应符合 GB 50013 的有关规定。

9.2.2.8.5 消毒设备的相关技术要求应符合 GB 50014、GB 50013、GB 15981、GB/T 19837、HJ/T 272、HJ/T 258 和 HJ/T 264 的规定。

9.3 水处理药剂

9.3.1 选用原则

9.3.1.1 工艺效果良好、性质稳定、无毒无害、操作简便。

9.3.1.2 质量可靠、货源充足、运输方便、经济合理。

9.3.1.3 禁止或限制使用有机磷酸盐、有机氯、重金属、有害生物制剂、难降解长效化学品等药剂。

9.3.2 凝聚剂和絮凝剂

9.3.2.1 凝聚剂和絮凝剂品种的选择及其用量,应根据原水混凝沉淀试验结果或参照相似条件下的运行经验综合比较确定。

9.3.2.2 污水深度处理时宜优先选用硫酸铝,低温地区宜选用氯化铁和硫酸亚铁,有条件或二级出水中碱度不足时可选用聚合氯化铝等无机高分子药剂。

9.3.2.3 污泥调质宜选用阳离子型聚丙烯酰胺;当污泥处置方式为填埋且填埋场离处理厂较近时可选用铝盐和铁盐,用三氯化铁和石灰调质时宜先投加三氯化铁;也可根据原水水质通过试验选用复合药剂。

9.3.2.4 凝聚剂和絮凝剂的技术要求应符合 GB 50013 和 GB 50014。

9.3.3 消毒剂

消毒剂的品种详见本标准 7.6 规定。应依据消毒对象理化特性、消毒剂性质、处理规模和消毒水平要求等确定消毒剂的类型和剂量。

9.3.4 氧化剂

9.3.4.1 应根据废水中污染物性质确定氧化剂类型。常用的氧化剂主要包括氧气、臭氧、氯、二氧化氯、漂白粉、次氯酸钠等,具体选用见本标准 7.3.13 规定。

9.3.4.2 氧化剂剂量应根据化学计量数并考虑富余量,通过试验或参照类似工程实例确定。

9.4 水处理材料

9.4.1 生物膜填料

9.4.1.1 常用生物膜填料包括固定式填料、悬挂式填料和分散式填料。选择填料的基本原则:

- a) 容易挂膜、老化生物膜易脱落、对生物无毒害;
- b) 稳定性高、亲水性好、抗酸碱、耐氧化、不易生物降解、不易老化;
- c) 比表面积大、孔隙率高、质轻、机械强度大;
- d) 价格低、材料易得、安装维修方便。

9.4.1.2 固定式填料包括蜂窝状和波纹板状等硬性填料,宜用于高负荷生物滤池等处理工艺,具体要求如下:

- a) 蜂窝状填料的比表面积、孔隙率、堆积高度等参数的选取应根据实测获得,应与污(废)水处理工艺相适应;
- b) 蜂窝状填料选定时应考虑蜂窝孔径与污(废)水 BOD 负荷率相适应;
- c) 波纹板状填料的孔隙率应大、不易堵塞,孔隙率、比表面积等参数的选取应根据实测获得。

9.4.1.3 悬挂式填料包括软性填料、半软性填料、弹性立体填料、组合型填料等。悬挂式填料的选用可参照 HJ/T 245 执行。

9.4.1.4 分散式填料包括鲍尔环、阶梯环、空心球、悬浮粒子及粒径为几毫米到数十毫米的砂粒、碎石、无烟煤、焦炭、矿渣等。分散式填料的选用可参照 HJ/T 246 等相关标准执行。

9.4.2 滤料

9.4.2.1 常用的滤料包括石英砂、无烟煤、矿石以及人工生产的陶瓷滤料、瓷粒、纤维球、塑料颗粒、聚苯乙烯泡沫球、锰矿砂等。选择滤料的基本原则：

- a) 对人体无害；
- b) 吸附能力强、截污能力强、过滤出水水质好、工作周期长、产水量高；
- c) 具有足够的机械强度；
- d) 化学稳定性好；
- e) 就地取材、价格便宜、货源充足。

9.4.2.2 滤料的技术要求、检验方法、铺装方法等可参照 CJ/T 43 执行。

9.4.2.3 滤料的粒径范围、有效粒径(d_{10})、均匀系数(K_{60})或不均匀系数(K_{80})由水处理目的确定。

9.4.2.4 天然锰砂滤料及锰矿承托料技术要求、检验方法等可参照 CJ/T 3041 执行。

9.4.2.5 选用陶粒滤料的总孔隙率宜为 65%~70%以上。

9.4.2.6 无烟煤滤料的技术要求、检验方法等可参照 CJ 24.2 执行。

9.4.2.7 人工生产的陶瓷滤料、瓷粒、纤维球、塑料颗粒、聚苯乙烯泡沫球等的技术要求应根据用户要求参照生产厂家的技术指标进行验证确定。

9.4.3 吸附材料

9.4.3.1 常用的吸附材料包括活性炭、人工沸石(分子筛)、活性氧化铝、粘土、吸附树脂等。选择吸附材料的基本原则：

- a) 对人体无害；
- b) 吸附选择性好、比表面积大、孔隙率高、吸附容量大、吸附速度快；
- c) 易于再生和活化；
- d) 有足够的机械强度、热稳定性和化学稳定性；
- e) 货源充足、价廉易得。

9.4.3.2 活性炭按形状分类，有粉末炭和粒状炭(包括无定形炭、柱状炭、球形炭等)。

- a) 活性炭比表面积的测定可参照 GB/T 19587 执行；
- b) 颗粒活性炭的技术要求可参照 GB/T 7701.1、GB/T 7701.2、GB/T 7701.4、GB/T 7701.5、GB/T 7701.7 等相关标准执行。

9.4.3.3 硅藻土的制备、性能和选用可参照 GB 14936 执行。

9.4.3.4 天然沸石的技术要求可参照 JG/T 3048 等相关标准执行。

9.4.3.5 人工沸石的性能测试等可参照 GB/T 6286、GB/T 6287、GB/T 6288 等相关标准执行。

- 9.4.3.6 蒙脱土(膨润土)的技术可参照 GB/T 20973 等相关标准执行。
- 9.4.3.7 凹凸棒土的技术要求可参照 HG/T 2569、HG/T 2825 等相关标准执行。
- 9.4.3.8 活性氧化铝的技术要求可参照 HG/T 3927 等相关标准执行。
- 9.4.3.9 活性氧化镁的技术要求可参照 GB 9004 等相关标准执行。
- 9.4.3.10 大孔吸附树脂的性能测试等可参照 GB 5757、GB 5758、GB 8330、GB 8331 等相关标准执行。

9.4.4 膜

9.4.4.1 水处理常用膜包括微滤(MF)膜、超滤(UF)膜、纳滤(NF)膜、反渗透(RO)膜、电渗析(ED)膜等。选择膜材料的基本原则：

- a) 高的选择透过性或离子交换性；
- b) 耐高温、耐溶剂、耐酸碱、低能耗、易清洗、寿命长；
- c) 廉价、易得。

9.4.4.2 微孔滤膜及其组件的技术要求可参照 HY/T 053 等执行。

9.4.4.3 超滤膜及其组件的技术要求可参照 HY/T 112 等执行。

9.4.4.4 纳滤膜及其组件的技术要求可参照 HY/T 113 执行。

9.4.4.5 反渗透膜的测试方法及其组件的技术要求等可参照 HY/T 049、HY/T 054.1、HY/T 107 执行。

9.4.4.6 电渗析膜及其器件的技术要求可参照 HY/T 034.2、HY/T 034.3 等执行。

9.5 加药系统

9.5.1 加药系统宜设置药液调制设备、药液净化设备、计量设备、投加设备和其他控制附件。

9.5.2 药液调制设备应根据水处理药剂的性质和加药量选用水力、机械、压气等方式。

9.5.3 药剂溶解池、溶液池内壁应根据药剂的性质采取相应的防腐措施，池底应有坡度并设排渣管和排空管。

9.5.4 湿投设备宜采用计量加药泵或水射器，干投设备宜采用投矾机。

9.5.5 药剂的投加和储备应符合 GB 50013、GB 50014 的规定。

10 检测与控制

10.1 一般规定

10.1.1 水污染治理工程应根据工艺设计和运行管理的要求设置检测和控制系統。

10.1.2 水污染治理工程检测和控制系統，应保证污（废）水处理系統运行安全可靠，操作、维护简便易行。

10.1.3 水污染治理工程控制系统包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理等。系統组成应根据系統功能与标准、设备运行时间以及工艺对管理的要求等因素确定。

10.1.4 水污染治理工程计算机控制管理系统应有信息收集、处理、控制、管理和安全保护

功能，宜兼顾现有、新建和规划要求。

10.1.5 水污染治理工程的检测和控制应符合 GB 50014、GB 50093、CECS 162、JGJ/T 16、GBJ 131、HJ/T 353、HJ/T 354、HJ/T 355、HJ/T 356、HJ/T 372、HJ/T 373 的要求。

10.2 检测

10.2.1 水污染治理工程进、出水应按国家现行排放标准和环境保护部门的要求，进行相关项目的检测；各工艺单元宜设置生产控制、运行管理所需的检测设备，并在易发生泄漏或产生有毒有害气体的部位(如泵站、消化池和消毒间等)设置相关监测和报警装置。

10.2.2 水污染治理工程进行检测的项目包括：流量、温度、压力、pH 值、液位、电导率、浊度、SS、COD、BOD₅、氮、磷、污泥浓度、溶解氧、泥水界面、余氯等。不同的构筑物需检测的项目不同，具体见附录 B。工业废水治理工程需检测的项目根据具体情况参考附录 B 进行。

10.3 控制

10.3.1 控制设备应根据控制水平和控制方式进行选择，可采用：有接点继电器式、无接点继电器式、可编程控制器（PLC）、直接数字控制器（DDC）、PID 调节器、微型控制器等。

10.3.2 控制仪表和相应的电气设备应具有运行与故障状态的显示功能。电气设备设置联动、联锁等保护措施时，可由集中监控系统实现。

10.3.3 水污染治理工程在符合下列条件之一时宜采用集中监控系统：

- a) 系统规模大，设备台数多；
- b) 系统各部分相距较远且有关联；
- c) 要求实现安全与节能运行。

10.3.4 设置集中监控管理系统时，应满足以下要求：

- a) 以多种方式显示各系统运行参数和设备状态的当前值与历史值；
- b) 应能够连续记录各系统运行参数和设备状态，其存储介质和数据库容量应能满足记录连续一年以上的运行参数的要求，并可以多种方式进行查询；
- c) 应能定期统计和显示系统的能量消耗、各台设备连续和累计运行时间；
- d) 设立安全机制，设置操作者的不同权限，对操作者的各种操作进行记录、存储；
- e) 有参数越线报警、事故报警及报警记录功能，宜设系统或设备故障诊断功能；
- f) 有信息管理功能，为所管辖的设备建立设备档案，供运行管理人员查询。

10.3.5 水污染治理工程监控内容应包括：

- a) 机器运行和故障状态；
- b) 控制方式等的切换状态，如：自动/手动、联动/单动、中央/现场等；
- c) 运行指标、输配电参数、水处理过程检测值、水质检测值等；
- d) 控制对象见附录 B。

10.3.6 监控报表与记录应包括输配电、水质、水量、药剂消耗等的日报表、月报表和年报

表以及趋势记录，设备故障及运转状态记录等。

11 主要辅助工程

11.1 水污染治理工程建（构）筑物的建设应符合《城市污水处理工程项目建设标准》、CJJ 31 的规定；消化池、贮气罐、沼气管道、沼气的压缩机、沼气的发电机、沼气的燃烧装置、沼气的管道、污泥干化装置、污泥焚烧装置及其他危险品仓库等易燃易爆建（构）筑物的设计和建设，应符合 GB 50016 的要求。

11.2 水污染治理工程应符合节地的要求。应充分注意环境的绿化与美化，应在污（废）水处理厂（站）内的构筑物 and 建筑物之间或空地上进行绿化，生活性辅助建筑物与生产性构筑物之间，应有一定宽度的绿带隔离。

11.3 水污染治理工程厂区道路应方便交通合理布置，通常围绕池组做成环状，并设置通向各处理构筑物和附属建筑物的必要通道，道路的设计应满足 GB 50014 的规定。

11.4 水污染治理工程的室外给水设计应符合 GB 50013 的规定，建筑给水排水设计应符合 GB 50015 的规定，建筑中水设计应符合 GB 50336 的规定。

11.5 水污染治理工程的供热通风系统设计应符合 GB 50019 的规定。

11.6 水污染治理工程的通信设施的建设应符合 GBJ 42 和《城市污水处理工程项目建设标准》的规定。

11.7 水污染治理工程的电力负荷性质应根据工程规模及重要性确定，根据电力负荷性质及当地供电电源条件来确定为一路或两路电源供电。电气系统应符合 GB 50057、GB 50058、GB 50217 等的规定。

11.8 水污染治理工程内的消防及火灾报警应符合 GB 50016、GB 50140、GB 50116 等的规定。

12 劳动安全与职业卫生

12.1 一般规定

12.1.1 水污染治理工程在建设、运行和维护过程中，应建立并严格执行经常性的和定期的安全检查制度，始终贯彻“安全第一、预防为主”的原则。

12.1.2 劳动安全和职业卫生设施应与水污染治理工程同时设计、同时施工、同时投产使用。安全危险场所应悬挂标志。

12.1.3 污（废）水处理厂（站）应对劳动者进行劳动安全与职业卫生培训，提供所需的防护用品，并定期进行健康检查。

12.2 劳动安全

12.2.1 对于水污染治理工程中使用的药剂应严格管理，危险化学品的贮存、运输、使用方法及作业场所等应符合《危险化学品安全管理条例》的规定。

12.2.2 电气、电讯安全防范措施应符合 GB/T 13869 的规定。

12.2.3 污泥消化池、贮气柜、沼气的燃烧装置以及其它产生爆炸危险气体的设施，应加强安全管理，消防、防火、防爆应符合 GB 50016、GB 50058、GB 15577 的规定。

12.2.4 沉淀池、污泥池、污泥井、调节池、阀门井及其它等可能产生有毒有害气体的地方检修时，应采取防爆、防毒措施。

12.3 职业卫生

12.3.1 水污染治理工程应采取有效的隔声、消声、绿化等降低噪声的措施，设计、建设、运行过程中噪声的控制应符合 GB 12523、GBJ 87、GB 12348、GB 50040 的规定。

12.3.2 水污染治理工程设计、建设、运行过程中气体排放的控制应符合 GB 16297、GB 14554、GBZ 2 的规定。

12.3.3 工作场所的职业卫生设计要求应符合 GBZ 1 的规定。

12.3.4 操作(控制)室和工作岗位应采取采暖、通风、防尘等措施，对于接触有毒有害气体的员工，应进行必要的防护措施，防止职业病发生，保护劳动者健康。

12.3.5 水污染治理工程的职业卫生体系应符合 GB/T 28001 的规定。

13 工程施工与验收

13.1 一般规定

13.1.1 水污染治理工程施工单位应具有与该工程要求相应的资质等级。

13.1.2 水污染治理工程施工前应由设计单位进行设计交底，当施工单位发现施工图有错误时，应及时向设计单位和建设单位提出变更设计的要求，变更设计应经过设计单位同意。

13.1.3 水污染治理工程应按工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工，施工和设备安装应符合相应的国家或行业规范。

13.1.4 施工单位应根据施工要求制定完善的施工组织设计。施工组织设计的主要内容应包括工程概况、施工部署、施工方法、施工技术组织措施、施工计划、环境保护措施及施工总平面布置图。

13.1.5 施工单位在冬期、雨季进行施工时，应制定冬期、雨季施工技术和安全措施，保证施工质量和安全。

13.1.6 工程施工中受地下水影响时，施工全过程应采取降水措施，宜符合 GBJ 141 的规定。

13.1.7 施工使用的材料、半成品、设备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。

13.1.8 水污染治理工程建设单位应专门成立项目管理机构，组织建设项目的设计、施工、设备招投标，并参与设计会审、设备监制、施工质量检查，制定运行和维护规章制度，培训运行、维护操作人员，组织、参与工程各阶段验收、调试和试运行，建立设备安装及运行档案。

13.1.9 城镇污水处理厂的施工测量应符合 GB 50334 的规定，工业废水处理工程宜参照执行。

13.1.10 水污染治理工程中构筑物、建筑物、管道及设备的地基及基础工程的施工应符合 GBJ 141、GB 50334 及 GB 50202 的规定。

13.2 土建工程施工

13.2.1 池体构筑物的施工要求

13.2.1.1 施工技术要求

13.2.1.1.1 池体构筑物的底板应连续浇筑；

13.2.1.1.2 池体土建施工应考虑后续设备、管道的安装。池体应按照设计要求和厂家的设备安装说明书埋设预埋件、留设孔洞。预埋件、预留孔洞位置的标高、尺寸、数量应准确。

13.2.1.2 质量要求

池体构筑物施工质量应符合 GBJ 141、GB 50204、GB 50334 的规定。

13.2.1.3 池体注水检测要求

13.2.1.3.1 每座池体构筑物应作满水试验，试验应按 GBJ 141 进行；

13.2.1.3.2 有气密性要求的池体构筑物除进行满水试验外，还应进行气密性试验。消化池的气密性试验应符合 GBJ 141 的规定。

13.2.2 一般构筑物和建筑物的施工要求

13.2.2.1 施工技术要求

13.2.2.1.1 混凝土、砂浆、防水材料、胶粘剂等现场配制的材料，应严格按照配合比和施工程序进行；

13.2.2.1.2 构筑物和建筑物施工时，宜按先地下后地上、先深后浅的顺序施工，并应防止各构筑物和建筑物交叉施工时相互干扰。

13.2.2.2 质量要求

13.2.2.2.1 建筑工程施工质量应符合 GB 50300 的规定。建筑工程各专业工程施工质量按各专业验收规范，并与 GB 50300 配合使用；

13.2.2.2.2 泵房的施工质量应符合 GBJ 141 和 GB 50334 的规定，其它构筑物施工质量宜参照 GB 50300 执行。

13.2.3 厂(站)配套工程的施工要求

13.2.3.1 施工技术要求

13.2.3.1.1 道路工程的沥青路面和水泥混凝土施工应严格按照施工程序；

13.2.3.1.2 照明工程设备器材的运输、保管应符合国家有关物资运输、保管的规定；当产品有特殊要求时，尚应符合特殊产品的规定，设备器材订货宜通过正式招标程序；

13.2.3.1.3 凡所使用的电气设备及器材，均应符合现行技术标准，并具有合格证件。设备应有铭牌，设备器材订货宜通过正式招标程序；

13.2.3.1.4 电缆通过地面或楼板、墙壁及易受机械损伤处，均应设置保护套管；

13.2.3.1.5 绿化工程应按照批准的绿化工程设计及有关文件施工。施工人员应掌握设计意图，进行工程准备。厂(站)综合工程中的绿化种植，应在主要建筑物、地下管线、道路工程等主体工程完成后进行。

13.2.3.2 质量要求

13.2.3.2.1 道路工程的施工质量应符合 GB 50092、GBJ 97 的规定；

13.2.3.2.2 照明工程的施工质量应符合 GBJ 232 的规定；

13.2.3.2.3 绿化工程的施工质量应符合 CJJ/T 82 的规定。

13.3 安装工程施工

13.3.1 设备安装的施工要求

13.3.1.1 施工技术要求

13.3.1.1.1 设备安装前应按设计或设备安装说明书对预埋件、预留洞的尺寸、位置和数量进行复检，如设计或设备安装说明书无规定宜按 GB 50231 的允许偏差对设备基础位置和几何尺寸进行复检；

13.3.1.1.2 设备安装中，应进行自检、互检和专业检查，并应对每道工序进行检验和记录。

13.3.1.1.3 设备的单机运行调试应按照设备说明书和设计要求进行，无要求时宜参照 GB 50231 执行。

13.3.1.2 质量要求

13.3.1.2.1 设备安装质量应符合 GB 50334 的规定，其它设备宜参照 GB 50231 执行；

13.3.1.2.2 压力容器质量应符合 GB 150 的规定。压力容器和沼气柜(罐)应按照结构、密闭形式分部位进行气密性试验。

13.3.2 管道安装的施工要求

13.3.2.1 施工技术要求

13.3.2.1.1 管道工程施工应掌握管道沿线的情况和资料，宜参照 GB 50268 执行；

13.3.2.1.2 施工测量及沟槽的施工宜参照 GB 50268 执行；

13.3.2.1.3 管道及配件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击；接口及管道的内外防腐层应采取保护措施；

13.3.2.1.4 管道安装时，应随时清扫管道中的杂物，给水管道暂时停止安装时，两端应临时封堵；

13.3.2.1.5 地下管道施工后，对覆地要求分层夯实，确保道路质量。

13.3.2.2 质量要求

给水排水管道工程质量应符合 GB 50268 的规定，工业管道质量应符合 GB 50235、GB 50236 的规定。

13.3.2.3 压力与密闭性测试

压力管道回填土前，应采用水压试验法进行管道强度及严密性试验；无压力管道回填土前，应进行严密性试验。试验应符合 GB 50268 的规定。

13.4 系统联合调试

13.4.1 系统联合调试的准备

13.4.1.1 设备及其附属装置、管路等均应全部施工完毕，施工记录及资料应齐全。设备的水平和几何精度经检验合格。设备及其润滑、液压、气(汽)动、冷却、加热和电气及控制等附属装置，均应单独调试检查并符合试运转的要求。

13.4.1.2 需要的能源、介质、材料、工机具、检测仪器、安全防护设施及用具等，均应符合试运转的要求。

13.4.1.3 对复杂和精密的设备，应编制试运转方案或试运转操作规程。

13.4.1.4 参加试运转的人员，应熟悉设备的构造、性能、设备技术文件，并应掌握操作规程及试运转操作。

13.4.1.5 设备及周围环境应清扫干净，设备附近不得进行有粉尘的或噪音较大的作业。

13.4.2 系统联合调试的实施

13.4.2.1 联合调试应按工程项目设计实施要求进行，不宜用模拟方法代替。

13.4.2.2 联合调试应由部件开始至组件、至单机、直至整机(整个系统)，按说明书和生产操作程序进行。

13.4.2.3 应在对污水处理工程单池、单机进行调试的基础上，进行整体性联动调试。

13.4.3 联合调试效果检查

13.4.3.1 各转动和移动部分，用手(或其他方式)盘动，应灵活，无卡滞现象；

13.4.3.2 安全装置(安全联锁)、紧急停机和报警讯号等经试验均应正确、灵敏、可靠；

13.4.3.3 各种手柄操作位置、按钮、控制显示和讯号等，应与实际动作及其运动方向相符；压力、温度、流量等仪表、仪器指示均应正确、灵敏、可靠；

13.4.3.4 应按有关规定调整往复运动部件的行程、变速和限位；在整个行程上其运动应平稳，不应有振动、爬行和停滞现象；换向不得有不正常的声响；

13.4.3.5 设备均应进行设计状态下各级速度(低、中、高)的运转试验。其启动、运转、停止和制动，在手动、半自动和自动控制下，均应正确、可靠、无异常现象；

13.4.3.6 联合调试效果应达到设计要求并填写联合调试记录。

13.5 工程验收

13.5.1 单项工程验收

13.5.1.1 与工业生产工程同步建设的水污染治理工程应与生产工程同时验收；现有生产设备配套或改造的水污染治理设施应进行单独验收；在一个建设项目中，一个单项工程或一个车间已按设计要求建设完成，能满足生产要求或具备独立运行和使用条件，可进行单项工程验收。

13.5.1.2 单项工程验收应具备下列文件：

- a) 上级主管部门批准的初步设计、调整概算及其它有关设计文件；

- b) 施工图纸及其审查资料、设备技术资料;
- c) 国家颁发的环保安全、压力容器等规定;
- d) 有关部门颁发的专业工程技术验收规范、规程及建筑安装工程质量检验评定标准;
- e) 引进项目的合同及国外提供的设计文件等。

13.5.1.3 单项工程验收标准如下:

- a) 土建工程验收应符合 GB 50300、GB 50202、GB 50203、GB 50204、GB 50205、GB 50206 及相关验收规范的规定;
- b) 管道工程验收应按设计内容、设计要求、施工规格、验收规范分全部或分段验收;
- c) 设备验收应符合规定要求达到合格;管道内部垃圾应清除,自来水管应经过清洗和消毒,输气管道要经过通气换气;
- d) 在施工前,对管道材质用防腐层(内壁及外壁)应根据规定标准进行验收,钢管应注意焊接质量,并加以评定和验收;对设计中选定的闸阀产品质量应慎重检验;
- e) 安装工程验收应符合 GB 150、GB 50231、GB 50235、GB 50236、GB 50275、GB 50254、GB 50255、GB 50256、GB 50257、GB 50258、GB 50259、JB/T 8536、JB/T 8471 和 安装文件的规定。

13.5.2 工程的竣工验收

13.5.2.1 工程竣工后,建设单位应根据法律、相应专业现行验收规范和有关规定,依据验收监测或调查结果,并通过现场检查等手段,考核建设项目是否达到竣工要求。

13.5.2.2 施工单位在全面完成所承包的工程,经总监理工程师同意后,应向建设单位提出申请,建设单位核实符合交工验收条件后,组织建设、设计、施工、监理、养护管理、质量监督等单位代表组成验收组,对工程质量进行验收。

13.5.2.3 工程进行验收应具备的条件:

- a) 生产性项目和辅助公用设施,已按施工合同和设计要求建成,能满足生产要求;
- b) 主要工艺设备安装配套,经负荷联动试车合格,形成生产能力;
- c) 环境保护设施、劳动安全卫生设施、消防设施已按设计要求与主体工程同时建成使用;
- d) 施工单位按有关规定已编制竣工图、施工文件等竣工资料;
- e) 质量监督部门已完成工程质量监督总结。

13.5.2.4 对已经交付竣工验收的单位工程或单项工程(中间交工)并已办理了移交手续的,不再重复办理验收手续,但应将单位工程或单项工程竣工验收报告作为全部工程竣工验收的附件加以说明。

13.6 环境保护验收

13.6.1 水污染治理工程经环境保护验收合格后,方可正式投入使用运行。

13.6.2 宜在自生产试运行之日起的3个月内,向有审批权的环境保护行政主管部门申请该工

程的环境保护验收。对生产试运行3个月仍不具备环境保护验收条件的，可申请延期验收，但生产试运行期限最长不超过一年。

13.6.3 水污染治理工程环境保护验收应具备下列文件：

- a) 项目环境影响报告书审批文件；
- b) 批准的设计文件和设计变更文件；
- c) 各类污染物环境监测报告；
- d) 水污染治理单元性能试验报告；
- e) 试运行期间水质连续监测报告；
- f) 完整的启动试运行、生产试运行记录等。

13.6.4 水污染治理工程环境保护验收除应执行《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和行业环境保护验收规范外，在生产试运行期间还应对水污染治理装置进行性能试验，性能试验报告应作为环境保护验收的重要内容。

13.6.5 水污染治理工程环境保护验收监测应符合《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》的规定。

13.6.6 水污染治理工程通过环境保护验收应具备下列条件：

- a) 具备了项目可研、批复及设计文件中确定的项目建设规模、内容、工艺方法及与建设项目有关的各项环境设施，包括监测手段，各项生态保护措施要求和条件；
- b) 达到了环境影响评价文件及其批复规定应采取的各项环境保护措施、污染物排放、敏感区保护、总量控制以及生态保护的有关要求；
- c) 符合各级环境保护主管部门针对建设项目提出的具体环境保护要求；
- d) 严格执行了国家法律、法规、行政规章及规划确定的敏感区政策；
- e) 符合国家相关的产业政策及清洁生产要求；

14 运行与维护

14.1 一般规定

14.1.1 水污染治理工程中收集系统的运行管理及设备维护应符合 CJJ 6 和 CJJ 68 的规定；城镇污水处理厂的运行管理及设备维护应符合 CJJ 60 的规定；工业废水处理站的运行管理及设备维护应符合相关环境工程技术规范或 CJJ 60 的规定。

14.1.2 水污染治理工程应建立健全运行与维护管理规章制度和操作规程。

14.1.3 水污染治理工程应对运行操作人员进行培训，运行操作人员应持证上岗。

14.1.4 水污染治理工程应建立完备的水处理工艺、设备及配套设施运行状况与维护状况记录台帐。

14.2 运行检测

14.2.1 水样的采集和保存

14.2.1.1 水污染治理工程采样点的布设应符合 GB 50014、GB 12997、HJ/T 91 及 CJJ 60

的规定。

14.2.1.2 采样器的材质和结构应符合 GB 12998 和 HJ/T 91 的规定。

14.2.1.3 水样的保存应符合 GB 12999、HJ/T 372 和 HJ/T 91 的规定。

14.2.2 水样监测项目及检测方法

水样监测项目及检测方法应根据运行管理的需要按照 HJ/T 91、CJJ 60 的规定执行。

14.2.3 污泥监测项目

污泥处理监测项目与周期应根据运行管理的需要按照 CJJ 60 中的规定执行。

14.3 维护保养

14.3.1 操作人员应严格执行设备操作规程，定时巡视设备运转是否正常，包括温升、响声、振动、电压、电流等，发现问题应尽快检查排除。

14.3.2 设备各运转部位应保持良好的润滑状态，及时添加润滑油、除锈；发现漏油、渗油情况，应及时解决。

14.3.3 应定期对各处理构筑物中的设备、仪表进行校正和维修保养。

14.3.4 鼓风曝气系统曝气开始时应排放管路中的存水，并经常检查自动排水阀的可靠性。

14.3.5 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。

附录 A
(规范性附录)
臭气常用的洗涤液

气体	洗涤液	气体	洗涤液
NH ₃	乙醛水溶液	甲硫醇	氢氧化钠或次氯酸钠混合液
NO ₂	氢氧化钠或氨水	酚	水或碱液
胺类	乙醛水溶液或水	丙烯醛	氢氧化钠或次氯酸钠混合液
甲醇	水	氯磺酸	碳酸钠溶液
H ₂ S	氢氧化钠或次氯酸钠混合液	甲醛	亚硫酸钠溶液
氯	氢氧化钠		

附录 B
（规范性附录）

主要构筑物的工艺过程检测项目和控制对象

构筑物名称或处理方法		检测项目	控制对象
进水管渠		流量	阀门
格栅、集水池、进水泵房		水位差、水位、pH 值、水温、压力、固体悬浮物、阀门开启度	格栅除渣机、水泵、阀门
计量槽、沉砂池		水位、流量	除砂机、砂水分离器
鼓风机房		风压、风量	鼓风机及导叶、阀门
初沉池		泥水界面、污泥浓度、排泥量、流量、pH 值、温度*、溶解氧*	排泥机械、排泥阀门
活性污泥法	传统活性污泥法曝气池	活性污泥浓度、溶解氧、供气量、污泥回流量、剩余污泥量、水温	曝气机、阀门
	厌氧/缺氧/好氧法（生物脱氮除磷）生物反应池	活性污泥浓度、溶解氧、供气量、氧化还原电位、混合液回流量、污泥回流量、剩余污泥量、水温	
	氧化沟法	活性污泥浓度、溶解氧、氧化还原电位、污泥回流量、剩余污泥量、水温	
	序批式活性污泥法（SBR）	液位、活性污泥浓度、溶解氧、氧化还原电位、污泥排放量	
生物膜法	曝气生物滤池	单格溶解氧、过滤水头损失	
	生物接触氧化池、生物滤池	溶解氧	
二沉池		泥水界面、流量、pH 值、温度	排泥机械、排泥阀门
回流污泥泵房		回流污泥量、阀门开启度	回流泵、阀门
污泥脱水机房		污泥池液位、脱水机储液槽液位、污泥浓度	污泥浓缩机、污泥脱水机、泥饼输送机
加氯间		加氯量、氯瓶重量、漏氯	加氯设备、轴流风机、中和装置
接触消毒池		流量、固体悬浮物、pH 值、氧化还原电位、电导率、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、余氯	启闭机
其它		其它构筑物或处理方法的检测和控制参考《给水排水设计手册》的电气与自控部分	

*根据需要设置单项监测项目