前　言

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

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 预处理；5. 人工湿地；6. 稳定塘；7. 附属设施；8. 施工与验收；9. 运行与维护。

本规程修订的主要技术内容是：1. 修改污水自然处理系统的适宜规模、进水和出水水质；2. 完善工艺流程的确定原则和工艺参数的选用；3. 完善预处理基本方法的选用原则与建设要求；4. 增加人工湿地的设计方法、填料与植物选择、结构形式和防渗要求；5. 修改稳定塘的工程强化措施；6. 增加施工的基本要求、验收内容和标准；7. 增加调试运行、系统监测和故障处理的技术要求。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由哈尔滨工业大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送哈尔滨工业大学（地址：哈尔滨市海河路202号2519信箱；邮编：150090）。

本规程主编单位：哈尔滨工业大学

本规程参编单位：中国城市建设研究院有限公司
中国科学院水生生物研究所
同济大学
中国环境科学研究院
环境保护部华南环境科学研究所
广西大学

重庆大学
北京科技大学
深圳海川实业股份有限公司

本规程主要起草人员：祁佩时　吕士健　吴振斌　周　琪
赵俊杰　叶　春　胡湛波　胡国成
梁　威　李子富　何　强　徐　栋
成水平　杨铁荣　全新路

本规程主要审查人员：彭永臻　王洪臣　杭世珺　周　彤
李成江　傅金祥　朱雁伯　孙德智
孙成渤　杨永哲　王焕升

目　　次

Contents

1 总　　则

1.0.1　为使污水自然处理工程的设计、施工、验收和运行维护，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，保护城镇与农村水环境，制定本规程。

1.0.2　本规程适用于下列污水自然处理工程的设计、施工、验收和运行维护：

1　规模宜小于或等于 $10000m^3/d$ 的城镇污水和农村污水；

2　规模宜小于或等于 $100000m^3/d$ 的城镇污水处理厂出水和受有机物污染的地表水；

3　具有类似水质的其他污水。

1.0.3　污水自然处理工程的设计、施工、验收和运行维护，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 污水自然处理工程 natural wastewater treatment engineering

由人工湿地或稳定塘为主要处理设施组成的污水处理工程系统，包括预处理设施、人工湿地或稳定塘和附属设施等。

2.1.2 人工湿地 constructed wetland

模拟自然湿地的结构与功能，人为建造的用于污水处理的设施。根据水流形态分为表面流人工湿地和潜流人工湿地两种基本形式。

2.1.3 表面流人工湿地 surface flow constructed wetland

水面在表层填料以上，污水从池体进水端水平流向出水端，主要通过植物根茎和表层填料上微生物，植物吸收和填料吸附的共同作用去除污染物。

2.1.4 潜流人工湿地 subsurface flow constructed wetland

水面在表层填料以下，污水从湿地进水端水平或垂直流向出水端，主要通过植物根系和填料表面的微生物，填料阻截和吸附，植物吸收的共同作用去除污染物。污水垂直流过或水平流过填料的人工湿地，分别称为垂直潜流或水平潜流人工湿地。

2.1.5 复合型人工湿地 integrated constructed wetland

由两种基本湿地形式，在一个人工湿地的主体内复合而成的人工湿地。

2.1.6 组合型人工湿地 combined constructed wetland

由两个或两个以上基本形式人工湿地处理单元，通过并联或串联组合而成的人工湿地。

2.1.7 稳定塘 stabilization pond

以塘为主要构筑物，主要依靠水域自然生态系统净化污水的

处理设施。按塘水中溶解氧含量，分为好氧塘、兼性塘和厌氧塘；采用机械充氧的塘为曝气塘；以水生植物为主要生物种群的塘为水生植物塘；根据处理后达到的水质标准，分为常规处理塘和深度处理塘。

2.1.8 好氧塘 aerobic pond

塘水处于有氧状态，主要利用好氧微生物、藻类和植物净化污水的稳定塘。

2.1.9 兼性塘 facultative pond

塘水处于上层有氧，底层无氧，中间兼性的状态，主要利用多类微生物和藻类净化污水的稳定塘。

2.1.10 厌氧塘 anaerobic pond

塘水处于无氧状态，主要利用厌氧微生物净化污水的稳定塘。

2.1.11 曝气塘 aerated pond

主要依靠机械曝气装置充氧的稳定塘。塘水中全部生物污泥为悬浮状且全塘水溶解氧充足的塘为好氧曝气塘；塘水中部分生物污泥为悬浮状且部分塘水溶解氧充足的塘为兼性曝气塘。

2.1.12 水生植物塘 macrohydrophyte pond

塘内以水生植物为主要生物种群，利用水生植物和好氧微生物共同作用净化污水的稳定塘。

2.1.13 组合型稳定塘 combined stabilization pond

由多个同类型或不同类型基本形式的稳定塘，并联或串联构成的污水处理塘系统。

2.1.14 常规处理 conventional treatment

起到污水常规人工生物处理作用，出水达到相应水质标准的净化过程。

2.1.15 深度处理 advanced treatment

去除污水常规处理出水或类似水质的其他污水中有机物、氮、磷、悬浮固体等污染物的净化过程。

2.1.16 水力表面负荷 hydraulic surface loading

人工湿地或稳定塘，单位表面积在单位时间内将污染物降解到预定程度时通过的污水体积。

2.1.17 污染物面积负荷 pollution area loading

人工湿地或稳定塘，单位表面积在单位时间内接受并将其降解到预定程度的污染物量。

2.1.18 污染物容积负荷 pollution volumetric loading

人工湿地或稳定塘，单位体积在单位时间内接受并将其降解到预定程度的污染物量。

2.1.19 水力停留时间 hydraulic retention time

污水在人工湿地、稳定塘内的停留时间。

2.1.20 孔隙率 porosity factor

人工湿地充填填料堆积体积中，填料间孔隙体积所占的百分比。

2.1.21 水力坡度 hydraulic slope

污水在人工湿地、稳定塘内沿水流方向单位路程长度上的水位下降值。

2.1.22 渗透系数 permeability coefficient

污水在人工湿地、稳定塘防渗层内单位时间流过的长度。

2.2 符 号

A——人工湿地或稳定塘的表面积；

N_A——污染物面积负荷；

N_V——污染物容积负荷；

Q——人工湿地或稳定塘污水处理设计流量；

q——水力表面负荷；

T——水力停留时间；

S_0——进水污染物浓度；

S_1——出水污染物浓度；

V——人工湿地或稳定塘的有效容积；

n——孔隙率。

3 基本规定

3.0.1 污水自然处理工程建设应符合城镇或农村总体规划和环境保护规划，以及水污染防治、水资源保护和自然生态保护、交通、防洪和排水等方面的要求。

3.0.2 污水自然处理工程宜利用低洼地、盐碱地、贫瘠地、沼泽、滩涂和废弃河道等进行建设。

3.0.3 人口稠密或土地资源紧张的地区不宜采用污水自然处理工程。

3.0.4 污水自然处理工程应设在建设区域主导风的下风向，城镇及农村饮用水水源的下游，与居民区的距离不应小于100m；当处理城镇或农村污水且处理量大于等于300m^3/d时，与居民区的距离应大于300m。

3.0.5 污水自然处理工程的建设和运行，不得对自然环境造成破坏和二次污染，应有控制蚊蝇孳生和消除恶臭的措施，应制定突发事故时的应急预案。

3.0.6 污水自然处理工程的设施形状和植物种类配置，应在满足处理要求的基础上，与周围景观相协调。

3.0.7 污水自然处理工程所在地区按年平均温度可分为下列区域：

1 Ⅰ区：年平均气温低于8℃；

2 Ⅱ区：年平均气温为8℃～16℃；

3 Ⅲ区：年平均气温高于16℃。

3.0.8 污水自然处理工程应按照工艺合理、布置紧凑、排水通畅、管理方便、景观协调和交通便利的原则进行总体布置。

3.0.9 污水自然处理工程的高程设计应充分利用地形地势，形成以重力流为主的过水方式，做到土方平衡合理和降低系统

能耗。

3.0.10　污水自然处理工程系统中，宜建设能提高处理效率、延长有效运行周期、控制二次污染、便于日常管理和增加运行稳定性的污水人工处理设施。

3.0.11　污水自然处理系统中附属设施的建设和布置，可按同规模城镇污水处理厂的要求并结合实际需要确定。规模较小的农村污水自然处理工程，其建设内容可简化。

3.0.12　污水自然处理工程的建设规模应以近期规模为主，预留出远期扩建的用地。小型工程可一次性建成附属工程。

4 预 处 理

4.1 工 艺 设 计

4.1.1 预处理工程可用于去除污水中的悬浮物、油类、有机污染物和专项污染物，也可用于改善污水的可生化性，并应具有一定的水量调节功能和污泥暂存能力。

4.1.2 预处理程度应根据污水水质特征、人工湿地或稳定塘进水要求确定。可选择一级预处理、强化一级预处理以及其他水质改善工艺，也可针对专项污染物选择专项预处理工艺。

4.1.3 预处理工程宜采用建设与运行成本低且不需频繁操作的处理设施。处理城镇污水且处理量大于或等于 $500m^3/d$ 时，宜按照同规模城镇污水处理厂建设预处理设施；处理农村污水时宜采用化粪池、沼气池和厌氧池等预处理设施。

4.1.4 污水自然处理工程用于处理城镇污水处理厂出水或水质类似的其他污水时，可不设置预处理设施；处理有机污染地表水时，应根据具体水质确定预处理设施。

4.1.5 污水自然处理工程用于处理城镇污水、农村污水或水质类似的其他污水时，当处理量在 $100m^3/d$ 以上时，预处理设施不宜少于 2 组。

4.2 水 质 指 标

4.2.1 预处理进水中重金属和有毒有害物质的允许浓度，应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ 343 的有关规定。

4.2.2 预处理系统出水主要水质指标，应根据后续的污水自然处理工艺类型按表 4.2.2 的规定选用。

表 4.2.2 预处理系统出水主要水质指标

<table>
<tr><th rowspan="3">项目</th><th colspan="5">污水自然处理工艺类型</th></tr>
<tr><th colspan="2">人工湿地</th><th colspan="3">稳定塘</th></tr>
<tr><th>表面流湿地</th><th>潜流湿地</th><th>厌氧塘</th><th>兼性塘、曝气塘</th><th>好氧塘、水生植物塘</th></tr>
<tr><td>CODcr(mg/L)</td><td>≤120</td><td>≤200</td><td>≤900</td><td>≤500</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>BOD_5(mg/L)</td><td>≤50</td><td>≤80</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>SS(mg/L)</td><td>≤100</td><td>≤70</td><td>≤200</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>NH_3-N(mg/L)</td><td>≤15</td><td>≤25</td><td>≤75</td><td>≤35</td><td>≤20</td></tr>
<tr><td>TN(mg/L)</td><td>≤25</td><td>≤40</td><td>≤90</td><td>≤50</td><td>≤30</td></tr>
<tr><td>TP(mg/L)</td><td>≤3.5</td><td>≤5.0</td><td>≤8.0</td><td>≤6.0</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>pH</td><td colspan="5">6～9</td></tr>
</table>

4.3 污泥和臭气控制

4.3.1 预处理设施中的污泥应按积存情况、对后续处理设施和环境的影响程度进行清除。预处理设施产生的污泥量较少时，宜采用污泥干化床就地自然风干；预处理设施产生的污泥量较多时，宜就地或外运进行机械脱水。

4.3.2 处理污水时产生的污泥，其处理与处置应符合现行行业标准《城镇污水处理厂污泥处理技术规程》CJJ 131 的有关规定。当污泥用于农业、林业、园林绿化和土壤改良时，应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.3 处理城镇或农村污水且处理量小于或等于 100m^3/d，处理受有机物污染地表水且处理量小于或等于 1000m^3/d 的预处理设施，臭气的隔离和吸收宜采用植物覆盖方式；对较大型预处理设施，宜采用密闭方式。

4.3.4 预处理设施恶臭气体排放浓度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 的有关规定。

5 人工湿地

5.1 工艺选择

5.1.1 人工湿地处理工艺应根据污水水质、处理水量、处理标准、自然环境、生态特点、景观要求、建设投资和运行成本等条件确定。

5.1.2 表面流人工湿地宜在有较大面积可利用，且处理水中悬浮物较多的情况下采用，并宜采取控制蚊蝇孳生和漂浮物积存的措施。

5.1.3 潜流人工湿地适宜在建设场地面积有限，且对处理效率和效果有较高要求的情况下采用。应用时应控制进水中的悬浮物浓度。

5.1.4 复合型人工湿地和组合型人工湿地宜在处理水中污染物浓度大、处理水水质要求高的条件下采用。应用时可根据各类人工湿地处理单元的特性进行复合或组合。

5.1.5 人工湿地处理系统可由一个处理单元构成，也可由多个同类处理单元并联、串联或不同类型人工湿地串联构成。

5.2 工艺设计

5.2.1 人工湿地工艺设计应包括表面积、水力停留时间、深度、形状和尺寸、进出水系统、填料布设、植物配置等内容。

5.2.2 人工湿地的表面积设计可按 BOD_5、NH_3-N、TN 和 TP 等主要污染物的面积负荷和水力表面负荷进行计算，并应取其计算结果中的最大值，同时应满足水力停留时间要求。污染物面积负荷、水力表面负荷和水力停留时间应按下列公式计算：

1 污染物面积负荷：

$$N_A = \frac{Q \times (S_0 - S_1)}{A} \quad (5.2.2\text{-}1)$$

式中：N_A——污染物面积负荷[$g/(m^2 \cdot d)$]，以 BOD_5、NH_3-N、TN、TP 计；

Q——人工湿地污水处理设计流量(m^3/d)；

S_0——进水污染物浓度(g/m^3)；

S_1——出水污染物浓度(g/m^3)；

A——人工湿地的表面积(m^2)。

2 水力表面负荷：

$$q = \frac{Q}{A} \quad (5.2.2\text{-}2)$$

式中：q——水力表面负荷[$m^3/(m^2 \cdot d)$]。

3 水力停留时间：

$$T = \frac{V \times n}{Q} \quad (5.2.2\text{-}3)$$

式中：T——水力停留时间(d)；

V——人工湿地有效容积(m^3)；

n——潜流人工湿地填料孔隙率(%)，表面流人工湿地时 $n=1$。

5.2.3 人工湿地的总深度应为水深或填料高度加超高。表面流人工湿地的水深宜为 0.3m～0.6m，超高应大于风浪爬高，且宜大于 0.5m；潜流人工湿地的超高宜取 0.3m。

5.2.4 人工湿地处理系统的建设场地自然坡度宜小于 2%。表面流与垂直流人工湿地的底面坡度、水力坡度宜小于 0.5%，水平潜流人工湿地的底面坡度、水力坡度宜为 0.5%～1%。

5.2.5 人工湿地处理单元的长宽比应符合下列规定：

1 表面流人工湿地宜大于 3∶1；

2 水平潜流人工湿地宜为 3∶1～10∶1；

3 垂直潜流人工湿地宜为 1∶1～3∶1。

5.2.6 对形状不规则的人工湿地，应设置避免处理水短流和滞留的导流设施。

5.2.7　表面流人工湿地的单元面积宜小于 $3000m^2$，水平潜流人工湿地的单元面积宜小于 $800m^2$，垂直潜流人工湿地的单元面积宜小于 $1500m^2$，多个处理单元并联时，其单元面积应平均分配。

5.2.8　处理城镇或农村污水且处理量大于 $100m^3/d$，处理城镇污水处理厂出水或受有机物污染地表水且处理量大于 $300m^3/d$ 时，人工湿地并联处理单元不宜少于 2 个。

5.2.9　垂直潜流人工湿地采用底部排水时，应设有与底部排水管相连的通气管。通气管管径宜与排水管相同，管顶部应设置防杂物进入的保护罩。

5.2.10　人工湿地主要设计参数应通过试验或按相似条件下人工湿地的运行经验确定；当无上述资料时，可按表 5.2.10-1～表 5.2.10-3 中的参数选用。

表 5.2.10-1　表面流人工湿地主要设计参数

项目		设计参数					
		Ⅰ区		Ⅱ区		Ⅲ区	
		常规处理	深度处理	常规处理	深度处理	常规处理	深度处理
BOD_5	表面负荷 [$g/(m^2\cdot d)$]	1.5～3.5	1.0～2.0	2.5～4.5	1.5～3.0	3.5～5.5	2.0～4.0
	去除效率（%）	40～70	30～50	40～70	30～50	40～70	30～50
NH_3-N	表面负荷 [$g/(m^2\cdot d)$]	1.0～2.0	0.5～1.0	1.5～2.5	0.8～1.5	2.0～3.5	1.2～2.5
	去除效率（%）	20～50	15～40	20～50	15～40	20～50	15～40
TN	表面负荷 [$g/(m^2\cdot d)$]	1.0～2.5	0.5～1.5	1.5～3.0	1.0～2.0	2.0～3.5	1.5～2.5
	去除效率（%）	20～45	15～35	20～45	15～35	20～45	15～35

续表 5.2.10-1

项目		设计参数					
		Ⅰ区		Ⅱ区		Ⅲ区	
		常规处理	深度处理	常规处理	深度处理	常规处理	深度处理
TP	表面负荷[g/(m^2·d)]	0.08～0.20	0.05～0.10	0.10～0.25	0.08～0.15	0.15～0.30	0.10～0.20
	去除效率(%)	35～60	20～50	35～60	20～50	35～60	20～50
水力负荷[m^3/(m^2·d)]		≤0.05	≤0.10	≤0.08	≤0.15	≤0.10	≤0.20
水力停留时间(d)		≥8.0	≥5.0	≥6.0	≥4.0	≥4.0	≥3.0

表 5.2.10-2　水平潜流人工湿地主要设计参数

项目		设计参数					
		Ⅰ区		Ⅱ区		Ⅲ区	
		常规处理	深度处理	常规处理	深度处理	常规处理	深度处理
BOD_5	表面负荷[g/(m^2·d)]	4～6	3～5	5～8	4～6	6～10	5～8
	去除效率(%)	45～80	35～65	45～80	35～65	45～80	35～65
NH_3-N	表面负荷[g/(m^2·d)]	1.5～3.0	1.0～2.0	2.5～4.0	1.5～3.0	3.0～5.0	2.0～4.0
	去除效率(%)	35～65	25～50	35～65	25～50	35～65	25～50
TN	表面负荷[g/(m^2·d)]	2.0～4.5	1.5～3.5	2.5～5.5	2.0～4.0	3.0～6.5	2.5～4.5
	去除效率(%)	35～65	25～50	35～65	25～50	35～65	25～50

续表 5.2.10-2

项目		设计参数					
		Ⅰ区		Ⅱ区		Ⅲ区	
		常规处理	深度处理	常规处理	深度处理	常规处理	深度处理
TP	表面负荷[$g/(m^2 \cdot d)$]	0.20～0.35	0.10～0.25	0.25～0.40	0.15～0.30	0.30～0.50	0.20～0.40
	去除效率(%)	40～70	30～60	40～70	30～60	40～70	30～60
水力负荷[$m^3/(m^2 \cdot d)$]		≤0.15	≤0.30	≤0.25	≤0.40	≤0.35	≤0.50
水力停留时间(d)		≥3.0	≥3.0	≥2.0	≥2.0	≥1.0	≥1.0

表 5.2.10-3　垂直潜流人工湿地主要设计参数

项目		设计参数					
		Ⅰ区		Ⅱ区		Ⅲ区	
		常规处理	深度处理	常规处理	深度处理	常规处理	深度处理
BOD_5	表面负荷[$g/(m^2 \cdot d)$]	5～7	4～6	6～8	5～7	7～10	6～8
	去除效率(%)	50～85	40～70	50～85	40～70	50～85	40～70
NH_3-N	表面负荷[$g/(m^2 \cdot d)$]	2.0～3.5	1.5～2.5	3.0～4.5	2.0～3.5	3.5～5.5	2.5～4.0
	去除效率(%)	35～65	25～50	35～65	25～50	35～65	25～50
TN	表面负荷[$g/(m^2 \cdot d)$]	2.5～5.0	2.0～4.0	3.0～6.0	2.5～4.5	3.5～7.0	3.0～5.0
	去除效率(%)	35～65	25～50	35～65	25～50	35～65	25～50

续表 5.2.10-3

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">项目</td><td colspan="6">设计参数</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ⅰ区</td><td colspan="2">Ⅱ区</td><td colspan="2">Ⅲ区</td></tr>
<tr><td>常规处理</td><td>深度处理</td><td>常规处理</td><td>深度处理</td><td>常规处理</td><td>深度处理</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TP</td><td>表面负荷
[g/(m²·d)]</td><td>0.20～
0.40</td><td>0.10～
0.30</td><td>0.25～
0.45</td><td>0.20～
0.35</td><td>0.35～
0.50</td><td>0.25～
0.40</td></tr>
<tr><td>去除效率
(%)</td><td>40～70</td><td>30～60</td><td>40～70</td><td>30～60</td><td>40～70</td><td>30～60</td></tr>
<tr><td colspan="2">水力负荷
[m³/(m²·d)]</td><td>≤0.2</td><td>≤0.4</td><td>≤0.4</td><td>≤0.5</td><td>≤0.6</td><td>≤0.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">水力停留时间(d)</td><td>≥3.0</td><td>≥3.0</td><td>≥2.0</td><td>≥2.0</td><td>≥1.0</td><td>≥1.0</td></tr>
</table>

5.3 进出水系统

5.3.1 人工湿地处理单元的进出水系统设计，应保证配水和集水的均匀性和可调性。表面流人工湿地应设置防止水量冲击的溢流或分流设施；潜流人工湿地应设置防止进水端壅水、发生表面流的溢流或分流设施。

5.3.2 表面流人工湿地的进水、出水系统，可采用一个或几个进出口的过水形式进行配水和集水。进水口和出水口的水流平均速度宜小于 0.2m/s。

5.3.3 潜流人工湿地宜采用穿孔管、配（集）水管、配（集）水堰和穿孔花墙等可使进出水均匀的配（集）水形式。进水系统应便于清理，出水系统应设水位调整装置。

5.3.4 人工湿地处理单元构筑物应设置放空阀或易于放空的设施。在寒冷地区应用人工湿地时，对进水管道系统、出水管道系统和放空管道系统等应采取防冻措施。

5.3.5 人工湿地进水、出水有较大跌落时，应设置消能、防冲

刷设施；人工湿地出水直接进入地表水体如有倒灌的可能时，应设置防倒灌设施。

5.3.6 人工湿地进、出水管道宜采用硬聚氯乙烯管或聚乙烯管，管材应符合现行国家标准《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 20221 和《给水用聚乙烯（PE）管材》GB/T 13663 的有关规定。

5.4 填料选择与设置

5.4.1 人工湿地填料应能为植物和微生物提供良好的生长环境，具有较强的机械强度，较大的孔隙率、比表面积和表面粗糙度，以及良好的生物和化学稳定性。

5.4.2 人工湿地填料可采用石灰石、火山岩、沸石、页岩、陶粒、炉渣和无烟煤等材料加工制作，宜就近取材。

5.4.3 潜流人工湿地的填料层可采用单一材质或几种材质组合，填料粒径可采用单一规格或多种规格搭配。填料层上应铺设0.1m～0.2m 厚适宜植物生长的土壤或沙石覆盖层。由上部布水时，宜在布水范围铺设防冲刷覆盖层。

5.4.4 水平潜流人工湿地的填料铺设区域分为进水区、主体区和出水区。进水区长度宜为 1.0m～1.5m，出水区长度宜为0.8m～1.0m。垂直潜流人工湿地按水流方向，填料依次为主体填料层、过渡层和排水层。

5.4.5 潜流人工湿地应采取防止填料堵塞的措施。在保证净化效果的前提下，宜采用直径相对较大的填料，进水端的设计形式应便于清淤。

5.4.6 在潜流人工湿地主体填料的后端，可布设具有吸磷功能的填料，其填充量和级配应通过试验确定，吸磷填料区应便于清理或置换。

5.4.7 人工湿地填料层的填料直径、填料深度和装填后的孔隙率，可按试验结果或按相似条件下实际工程运行结果进行设计，也可按表 5.4.7 中的参数选用。

表 5.4.7 潜流人工湿地填料层主要设计参数

项目	设计参数					
	水平潜流人工湿地			垂直潜流人工湿地		
	进水区	主体区	出水区	主体层	过渡层	排水层
填料粒径（mm）	25～15	4～8	10～15	2～5	5～10	10～15
填料深度（m）	0.6～1.2	0.6～1.2	0.6～1.2	0.8～1.2	0.2～0.3	0.2～0.3
填料装填后孔隙率（%）	50～40	40～30	30～35	30～35	35～45	45～55

5.5 植物选择与设置

5.5.1 人工湿地植物宜选择耐污和去污能力强、根系发达、输氧能力强、耐寒和抗病虫害、收割与管理容易、经济价值高和景观效果好的本土植物。

5.5.2 人工湿地的植物可由一种或几种植物搭配构成。配置时应根据植物的除污特性、生长周期、景观效果和环境条件等因素，合理搭配植物种类。

5.5.3 人工湿地常用植物宜选择芦苇、香蒲、菖蒲、风车草、美人蕉、再力花、水葱、水芹、灯心草、茭白、黑麦草等挺水植物。表面流人工湿地也可选择风眼莲、浮萍等漂浮植物；睡莲、萍蓬草等浮叶植物；金鱼藻、茨藻、黑藻、伊乐藻等沉水植物。

5.5.4 人工湿地植物可采用幼苗移植、盆栽移植或收割植物移植等方式栽种，不宜采用种子繁殖或移植苗龄小的植株。

5.5.5 人工湿地植物的种植时间应根据植物生长特性确定，宜选择在春季或初夏，也可在夏末或初秋种植。植物种植时应保持一定水深或填料水分，植物种植完成后，逐步增大水力负荷使其驯化适应处理水质。

5.5.6 人工湿地植物的种植密度不应小于 3 株/m^2，潜流人工

湿地植物的种植密度宜为 9 株/m^2～25 株/m^2。植物株距宜取 0.2m～0.5m，可根据植物种苗类型和单束种苗支数进行适当调整。

5.5.7 人工湿地在Ⅰ区和Ⅱ区应用时，宜选择当地适合湿地生长的耐寒植物，可采用收割植物覆盖、设置保温大棚、形成空气保温层等方式进行保温。

5.6 防渗与结构

5.6.1 人工湿地构筑物应具有防止污水渗漏功能，不得污染地下水。防渗措施应根据污水性质和地质情况，并结合施工、经济和工期等多方面因素来确定。

5.6.2 当人工湿地建设场地的土壤渗透系数小于 10^{-8}m/s 且厚度大于 0.5m，或处理城镇污水处理厂出水和受有机物污染的地表水时，可不做专项的防渗处理。

5.6.3 人工湿地防渗可采用黏土碾压法、三合土碾压法、土工膜法、塑料薄膜法和混凝土法等方法，并应符合下列规定：

1 黏土碾压法的黏土碾压厚度应大于 0.5m，有机质含量应小于 5%，压实度应控制在 90%～94%之间。

2 三合土碾压法的石灰粉、黏土、砂子或粉煤灰的体积比应为 1∶2∶3，厚度可根据地下水位和湿地水位确定，但不得小于 0.2m。

3 土工膜法应采用两布一膜形式的复合土工膜，膜质量应为 400g/m^2～550g/m^2，铺膜基层应平整，不得有尖硬物，膜的接头应进行粘结，膜与隔墙和外墙边的接口可设锚固沟，沟深应大于或等于 0.6m，并应采用黏土或素混凝土锚固。膜与填料接触面可视填料状况确定是否设黏土或砂保护层。

4 塑料薄膜法的薄膜厚度应大于 1.0mm，宜采用 PE、PVC 等材料的薄膜。薄膜需现场粘结和锚定时，连接处厚度应大于 1.0mm。铺膜基层应平整，不得有尖硬物，可采用设覆土层方式避免紫外线照射。薄膜与填料接触面之间也应视情况设置

黏土或砂保护层。

5 混凝土法的混凝土强度等级应大于C15，厚度宜大于0.15m。防渗层面积较大时应分块浇筑，缝间应填充柔性防水材料。

5.6.4 人工湿地处理工程基本构筑物应包括堤坝、沟渠、配水井和隔墙等，可采用黏土、毛石等与自然环境协调性好的天然材料建造，也可采用混凝土、砖等材料。

5.6.5 人工湿地采用毛石、混凝土、砖等材料建造的堤坝、沟渠、配水井和隔墙时，应符合现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069的有关规定；采用黏土建造堤（坝）、隔墙时，应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286的有关规定。

6 稳 定 塘

6.1 工 艺 选 择

6.1.1 稳定塘处理工艺应综合考虑污水水质、处理水量、排放标准、自然环境、气候特点和资源化利用等因素，结合可利用塘体的实际情况，通过技术经济比较确定。

6.1.2 稳定塘处理工艺可自成系统，由单个塘、同类型塘或多种类型塘组合而成；也可与其他污水处理设施相结合构成工艺系统。

6.1.3 当原水有机物浓度较高时，宜在前端设置厌氧塘和兼性塘，后端设置好氧塘或曝气塘、水生植物塘。当原水有机物浓度较低时，宜在前端设置兼性塘或直接采用好氧塘、曝气塘、水生植物塘。

6.1.4 在人口密集区域或环境敏感区域，不得采用厌氧塘。

6.1.5 曝气塘宜在土地面积有限的条件下使用，可采用表面曝气机或鼓风机曝气充氧，曝气塘排水前宜通过沉淀方式进行泥水分离。

6.1.6 水生植物塘宜在气候温暖的地区使用。在Ⅰ区采用水生植物塘时，应与其他可在低温条件下运行的处理设施联合使用。

6.1.7 用于深度处理的稳定塘应设在污水常规处理设施之后，也可直接对受有机污染较轻的地表水进行处理。深度处理宜采用好氧塘、水生植物塘和曝气塘。

6.2 工 艺 设 计

6.2.1 稳定塘有效表面积与有效容积可采用污染物负荷法计算确定。兼性塘、好氧塘、曝气塘、水生植物塘宜按 BOD_5 面积负荷计算，厌氧塘宜按 BOD_5 容积负荷设计，稳定塘设计结果应满

足水力停留时间的要求。污染物（BOD_5）面积负荷、污染物（BOD_5）容积负荷和水力停留时间应按下列公式计算：

1 污染物面积负荷：

$$N_A = \frac{Q \times (S_0 - S_1)}{A} \tag{6.2.1-1}$$

式中：N_A——污染物面积负荷(以 BOD_5 计)[g/(m^2·d)]；

Q——稳定塘污水设计处理流量(m^3/d)；

S_0——进水污染物浓度(g/m^3)；

S_1——出水污染物浓度(g/m^3)；

A——稳定塘的表面积(m^2)。

2 污染物容积负荷：

$$N_V = \frac{Q \times (S_0 - S_1)}{V} \tag{6.2.1-2}$$

式中：N_V——污染物容积负荷(以 BOD_5 计)[g/(m^3·d)]；

V——稳定塘的有效容积(m^3)。

3 水力停留时间：

$$T = \frac{V}{Q} \tag{6.2.1-3}$$

式中：T——水力停留时间（d）。

6.2.2 稳定塘宜建在自然坡度小于或等于 2%的场地。当自然坡度大于 2%时，可采用分级阶梯连接方式保持水深。

6.2.3 好氧塘的单塘面积不宜超过 60000m^2，厌氧塘的单塘面积不宜超过 8000m^2，其他类型塘的单塘面积不宜超过 20000m^2。当单塘长宽比小于 3∶1 或不规则时，应设置避免短流、滞流现象的导流设施。

6.2.4 稳定塘的总深度应包括污泥层深、有效水深及超高。厌氧塘污泥层设计深度不应小于 0.5m，其他类型塘污泥层设计深度不应小于 0.2m，超高应大于风浪爬高，且宜大于 0.5m。在Ⅰ区和Ⅱ区建设的稳定塘，塘的总深度还应考虑冰盖的厚度。

6.2.5 厌氧塘宜采用多塘并联运行形式，并联塘数目不宜少于

2 座，并应采用便于轮换清除塘泥的规则形状。当进水中有机物浓度较高时，宜采用二级厌氧塘串联运行。

6.2.6 兼性塘、好氧塘宜采用多级串联或并联形式，也可采用单级塘。

6.2.7 曝气塘系统宜采用好氧曝气塘和兼性曝气塘多级串联形式。好氧曝气塘的比曝气功率宜为 $4W/m^3$～$6W/m^3$（塘容积）；兼性曝气塘的比曝气功率宜为 $1W/m^3$～$2W/m^3$（塘容积）。塘内悬浮生物污泥浓度宜大于 100mg/L。

6.2.8 水生植物塘应选种净水效果好、耐污能力强、易于收获且有一定利用价值的水生植物。植物选择与栽培应符合本规程第 5.5.3 条和第 5.5.4 条的有关规定。

6.2.9 稳定塘工艺设计参数应根据试验结果或按相似条件下稳定塘的运行经验确定，无上述资料时，可按表 6.2.9 中的参数选用。

表 6.2.9 污水稳定塘工艺设计参数

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">项目</th><th colspan="3">BOD_5面积负荷[g/(m²·d)][厌氧塘为BOD_5容积负荷，g/(m³·d)]</th><th rowspan="2">有效水深(m)</th><th colspan="3">水力停留时间(d)</th><th rowspan="2">处理效率(%)</th></tr>
<tr><th>Ⅰ区</th><th>Ⅱ区</th><th>Ⅲ区</th><th>Ⅰ区</th><th>Ⅱ区</th><th>Ⅲ区</th></tr>
<tr><td colspan="2">厌氧塘</td><td>4.0～8.0</td><td>7.0～11.0</td><td>10.0～15.0</td><td>3.0～6.0</td><td>≥8</td><td>≥6</td><td>≥4</td><td>30～60</td></tr>
<tr><td colspan="2">兼性塘</td><td>2.5～5.0</td><td>4.5～6.5</td><td>6.0～8.0</td><td>1.5～3.0</td><td>≥30</td><td>≥20</td><td>≥10</td><td>50～75</td></tr>
<tr><td rowspan="2">好氧塘</td><td>常规处理</td><td>1.0～2.0</td><td>1.5～2.5</td><td>2.0～3.0</td><td>0.5～1.5</td><td>≥30</td><td>≥20</td><td>≥10</td><td>60～85</td></tr>
<tr><td>深度处理</td><td>0.3～0.6</td><td>0.5～0.8</td><td>0.7～1.0</td><td>0.5～1.5</td><td>≥30</td><td>≥20</td><td>≥10</td><td>30～50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">曝气塘</td><td>兼性曝气</td><td>5.0～10.0</td><td>8.0～16.0</td><td>14.0～25.0</td><td>3.0～5.0</td><td>≥20</td><td>≥14</td><td>≥8</td><td>60～80</td></tr>
<tr><td>好氧曝气</td><td>10～25</td><td>20～35</td><td>30～45</td><td>3.0～5.0</td><td>≥10</td><td>≥7</td><td>≥4</td><td>70～90</td></tr>
</table>

续表 6.2.9

项目		BOD_5面积负荷[g/(m²·d)][厌氧塘为BOD_5容积负荷，g/(m³·d)]			有效水深(m)	水力停留时间(d)			处理效率(%)
		Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区		Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区	
水生植物塘	常规处理	1.5～3.5	3.0～5.0	4.0～6.0	0.3～2.0(视植物而定)	≥30	≥20	≥15	40～75
	深度处理	1.0～2.5	1.5～3.5	2.5～4.5		≥20	≥15	≥10	30～60

6.3 进出水系统

6.3.1 稳定塘宜利用自然地形高差进水和出水。多塘构成的系统应使污水在系统内自流，当污水需提升时，宜采用一次提升。

6.3.2 厌氧塘进水口应设在高于塘底 0.6m～1.0m 处，且在水面 0.3m 以下。当塘底宽度小于 6m 时，可只设置一个进水口；当塘底宽度大于或等于 6m 时应设置多个进水口。进水管管径不宜小于 150mm。

6.3.3 厌氧塘出水口应采用淹没式，并应设置除渣挡板。除渣挡板底边应位于水面下 0.6m 处以下，在Ⅰ区应在冰层厚度以下。

6.3.4 稳定塘的进水口与出水口处应设置单独的闸门，并宜采用对角线布置。多级稳定塘间应设置超越管道。

6.3.5 塘与塘之间的过水方式宜采用溢流坝、堰、涵洞或管道。进水口宜采用扩散式或多点进水方式，出水口应有调整塘内水深的功能。

6.3.6 在稳定塘系统总出水口处，应采用溢流形式过水，并应设置浮渣挡板。当塘出水口水位与下游排水设施有较大跌落差时，出水口处应设置消能设施。

6.4 工程强化措施

6.4.1 好氧塘应建在光照充分、通风条件良好的地方。可设置

充氧机械设备、种植水生植物和养鱼等强化措施。也可采取处理水回流形式，回流比宜小于或等于 40%。

6.4.2 厌氧塘可采取设置生物膜载体填料、塘面覆盖或在塘底设置污泥消化坑等增强处理效果的措施。

6.4.3 兼性塘内可采取设置生物膜载体填料、增加漂浮植物数量、后端机械曝气或跌水曝气等强化措施。也可采用塘中水的强化循环，循环率宜小于或等于 5%。

6.4.4 在稳定塘系统的总出水端可设置藻类过滤坝，过滤坝介质直径宜为 15mm～25mm，过滤坝宽度不宜小于 1.0m，应易于对表面过滤累积物的清理。

6.4.5 水生植物塘可采用多种植物搭配和增加水生植物数量，养鱼、养蛙和放养水禽等强化措施。

6.5 防渗与结构

6.5.1 稳定塘构筑物的防渗方法应根据污水性质、地质情况、施工条件等因素，通过技术经济比较后确定。防渗部位应包括堤坝、塘底以及穿堤管、涵洞、闸门等设施。

6.5.2 堤坝建设应采用不易透水材料，宜就地取材。当有黏性土可利用时，应采用均质堤坝或用不易透水材料作芯墙。也可用石堤或钢筋混凝土堤。

6.5.3 利用原土防渗时，应符合本规程第 5.6.2 条的有关规定。采用黏土碾压法、三合土碾压法、土工膜法、塑料薄膜法和混凝土法等方法时，应符合本规程第 5.6.3 条的有关规定。

6.5.4 穿堤管道、涵洞应在外部设防渗翼环。防渗翼环应突出管道或涵洞外皮 0.5m 以上，堤坝顶应高出防渗翼环外边 0.5m 以上。闸门与坝体结合处也应采取防渗措施。

6.5.5 坝体结构应按永久性水工构筑物标准设计。土堤坝顶宽不宜小于 2.0m，石堤和混凝土堤顶宽不应小于 0.8m。当堤顶允许机动车行驶时，应按通行要求确定坝顶宽度。

6.5.6 土堤坝迎水坡坡度宜为 4∶1～2∶1，宜采用块石或混凝

土护坡；背水坡坡度宜为 3∶1～2∶1，宜采用草皮、块石或混凝土护坡。

6.5.7 塘底应平整，并应带坡度，且应坡向出口。

6.5.8 稳定塘工程中的沟渠、配水井、导流墙等附属构筑物，可采用毛石、混凝土、砖等材料建造，其结构形式和设计参数应符合现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的有关规定，并应采取防沉降、渗漏、冻胀、温差变形等措施。

7 附属设施

7.1 消毒与充氧

7.1.1 处理城镇污水和农村污水时，应在出水处设置消毒设施，出水中的粪大肠菌群数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 的有关规定。

7.1.2 污水自然处理工程可采用二氧化氯、次氯酸钠和紫外线等进行消毒，其消毒方式应通过技术经济比较后确定。

7.1.3 采用含氯消毒剂消毒时，消毒剂量应通过试验或类似工程运行经验确定。无资料可参考时，消毒剂量可采用 6mg/L～15mg/L，消毒接触时间不应小于 0.5h。当出水直接排入地表水体时，应控制总余氯小于 0.5mg/L。

7.1.4 采用紫外线消毒时，照射剂量和照射接触时间应通过试验或类似工程运行经验确定。无资料可参考时，照射剂量可采用 $15mJ/m^2$～$22mJ/m^2$，照射接触时间应大于 10s。

7.1.5 可采用跌水曝气、陡坡充氧、机械曝气等工程措施进行稳定塘的辅助充氧，并应符合下列规定：

1 两个主体处理单元水位差大于或等于 0.5m 时，宜采用单级或多级陡坡充氧、跌水充氧等自然充氧形式。采用陡坡充氧时，坡度宜为 1∶4～1∶2；采用跌水充氧时，应防止水流对构筑物的冲刷。

2 好氧塘水中溶解氧低于 1mg/L 时，可采用机械曝气辅助充氧。当使用表面曝气式充氧机时，曝气强度应为 $0.2W/m^3$～$0.8W/m^3$。

7.1.6 充氧位置宜设置在需氧主体处理单元的进水端和中间段。

7.1.7 机械充氧应依据处理单元对水中溶解氧含量的要求，确定充氧时间及充氧设备功率等。

7.2 检测与控制

7.2.1 污水自然处理工程应在处理系统总进水处和总出水处设置水量计量装置，计量装置可采用流量计、巴氏流量槽、计量堰等。

7.2.2 处理城镇污水和城镇污水处理厂出水时，化验室设置应符合现行行业标准《城镇供水与污水处理化验室技术规范》CJJ/T 182 的有关规定。处理农村污水及受有机物污染地表水时，可视实际情况设置化验设施。

7.2.3 当需要安装在线水量计量装置时，在线仪器仪表的选择与安装应符合现行行业标准《水污染源在线监测系统安装技术规范》HJ/T 353 的有关规定。

7.2.4 污水提升设施宜采用自动控制与手动控制相结合系统，机械曝气设施和其他不定期运行设备宜采用手动控制方式。

7.2.5 计量与控制设施宜安装在室内，条件不允许而安装在室外时，应设有防雨、防晒和防冻等保护措施。

7.3 其他设施

7.3.1 污水自然处理工程中的其他设施主要包括建设区内的供配电系统、管理用房、建设区道路和绿化工程等。

7.3.2 供配电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

7.3.3 污水自然处理工程的管理用房可根据实际需要进行设置，处理城镇污水时，可按同规模城镇污水人工处理工程的标准设置。

7.3.4 污水自然处理工程建设区内道路，应按货物运输、检修维护和运行管理时，车辆和人员通行的需要来设置，同时，应与建设区内的景观工程相协调。

7.3.5 建筑物、构筑物、道路两侧及其他空闲地应进行绿化。绿化植物应选择抗污染能力强、景观效果好、易于管理的植物。宜采用灌木、乔木与花草相结合。

8 施工与验收

8.1 施 工

8.1.1 污水自然处理工程中使用的设备、材料、器件等应有产品合格证，设备与器材在安装前应进行完好性和完整性检验。

8.1.2 工程施工单位应在编制土建、电气、管道、设备等施工方案的基础上，单独编制植物栽种、环境保护措施方面的施工方案。

8.1.3 施工中应做好隐蔽工程和分项工程等中间环节的质量检查，并应做好记录；隐蔽工程应经过验收合格后方可进行下一道工序施工。

8.1.4 管道工程、混凝土结构工程、砌体工程和构筑物的施工，应分别符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

8.1.5 人工湿地填料应按级配要求配置，填料中不得有泥土残渣及其他杂物，填料粉末的含量不得超过设计要求。

8.1.6 人工湿地填料可由机械卸入场地，然后采用人工施工，不得压实及混配；填料虚铺厚度应经注水模拟试验后确定。

8.1.7 水生植物苗木宜采取净土后保湿的方式快速运输。

8.1.8 植物栽培前要先蓄水，栽培后要成行、成排压实找平；栽培后的新芽期宜 5cm 浅水养植，旺盛生长期宜 20cm 水层养植，植物生长稳定后应将水位调整到正常运行状态。

8.1.9 需要现场配制砂浆、防水剂、胶粘剂等材料时，应按照配合比和配比程序进行施工，并应留有试样。

8.1.10 堤坝的基础应开挖至未扰动原状土，不得建造在松土或

浮土上；堤坝工程中砌体应错缝砌筑，沉降缝应直顺并上下贯通。

8.2 验　　收

8.2.1 污水自然处理工程验收应按土建工程质量验收、设备安装工程验收、植物栽种验收、环保达标验收及竣工验收的程序进行。

8.2.2 土建工程质量验收应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

8.2.3 设备安装工程验收内容应包括单机安装情况检查及设备联动试运转验收，并应填写设备试运行情况表。

8.2.4 植物栽种验收内容应包括植物种类、规格、栽种量、栽种密度、生长状态和管护情况等，并填写植物生长状况表。

8.2.5 环境保护达标验收在工程试运行完成后进行，应包括运行规模、处理效果、对环境的影响、设施运行和伴生污染物情况等。

8.2.6 在各单项验收后进行污水自然处理工程竣工验收，其工程竣工验收资料、设计资料、施工资料及其他质量验收文件、运行维护手册应交与运行维护单位。

9 运行与维护

9.1 运　　行

9.1.1 对污水自然处理工程的运行人员、技术人员和管理人员应进行相关法律法规、安全防护和应急处理等方面的培训，运行人员应在懂得专业技术和掌握操作技能后上岗。

9.1.2 应结合处理工程的实际情况，制定设备操作、运行要求、巡视检查、安全守则等管理制度和突发事件应急预案。

9.1.3 污水自然处理工程的试运行期不应少于6个月，应有连续3个月以上的稳定运行期，并详细记录此阶段的进出水水质、水量和设施运行状况。

9.1.4 试运行时应采取逐步加大水力负荷与污染物负荷的进水方式，每次提高幅度应根据污染物去除率、植物和微生物生长情况确定，直至达到设计要求和实现稳定运行。

9.1.5 运行阶段应观察配水和集水的均匀性，植物和微生物的生长情况，设备运行状态和构筑物工况等，并应做好记录。

9.1.6 人工湿地植物可根据植物生长情况确定收割次数，宜每年收割1次～2次，收割时间应在植物休眠期或枯萎后，收割时应保护表层土壤。

9.1.7 稳定塘系统和表面流人工湿地应根据底泥积累情况进行定期或不定期清淤。厌氧塘和表面流人工湿地清淤周期不宜超过3年，兼性塘和水生植物塘清淤周期不宜超过5年，好氧塘清淤周期不宜超过8年。

9.1.8 Ⅰ区、Ⅱ区的污水自然处理工程在低温时节运行时，宜采取延长水力停留时间、保温、减轻污染负荷、强化预处理等措施提高处理效果，也可将该时间段污水进行贮存。

9.2 系 统 监 测

9.2.1 污水自然处理系统水质水量监测指标、监测位置和频率等，可按表 9.2.1 的规定执行，也可根据实际工程需要进行增减。

表 9.2.1 水质水量监测指标、监测位置和频率

监测指标	监测位置	监测频率
温度、DO、pH、CODcr	进水、出水	每周 1 次
BOD_5、SS、NH_3-N、TN、TP	进水、出水	每月 2 次
重金属、毒性物质	进水、出水	视需要确定
污水流量	进水、出水	连续计量

9.2.2 运行期间出现水质异常情况时，可增加监测内容和频率及调整取样位置，应及时对各处理单元的水质变化情况和产生原因进行分析，并应做好记录。

9.2.3 运行中应对植物病害情况、污染物变化情况、处理效果波动情况等进行监控和分析。

9.2.4 污水自然处理工程设施的外围 500m 范围内，应至少设置 1 个地下水观测点，定期对地下水水质进行检测。

9.3 维 护 管 理

9.3.1 污水自然处理工程运行期间应对枯萎植物、落叶等及时进行清理，保持植物的正常生长和防止植物腐烂影响处理效果。

9.3.2 污水自然处理工程中不宜使用除草剂、杀虫剂等易破坏生态系统的药剂。杂草可采取调节水位和人工清除的方式加以控制。

9.3.3 对污水自然处理系统中的输水管道、配水集水设施的漂浮物、沉积物及其他杂物应及时进行清理，保证输配水系统的通畅。

9.3.4 降雨强度较大时，应调节和控制污水自然处理设施水位。

人工湿地出现的短时壅水高度不应超过0.2m，稳定塘出现的短时高水位以低于堤坝安全水位高度和不淹没挺水植物为宜。

9.3.5 污水自然处理系统间隔一段时间不进水时，应采取临时补水措施，防止水位的大幅度下降而影响水生植物的正常生长。

9.3.6 人工湿地出现填料堵塞现象时，可采取控制进水水量、停床休作与轮作、冲洗填料等恢复措施；当填料过水量下降30%以上时，应进行填料的翻动、清理或更换部分填料。

9.3.7 污水自然处理工程中机械设备的维护应符合现行行业标准《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60的有关规定。

9.3.8 应对构筑物、建筑物及各种管道、闸阀、护栏、爬梯、照明设备等做定期检查和维修。

本规程用词说明

1　为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《供配电系统设计规范》GB 50052

2 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069

3 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

4 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203

5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

6 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

7 《堤防工程设计规范》GB 50286

8 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334

9 《给水用聚乙烯(PE)管材》GB/T 13663

10 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918

11 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 20221

12 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60

13 《城镇污水处理厂污泥处理技术规程》CJJ 131

14 《城镇供水与污水处理化验室技术规范》CJJ/T 182

15 《污水排入城市下水道水质标准》CJ 343

16 《水污染源在线监测系统安装技术规范》HJ/T 353