

中华人民共和国行业标准

污水稳定塘设计规范

Design code for wastewater stabilization ponds

GJJ/T54—93



1993 北 京

中华人民共和国行业标准

污水稳定塘设计规范

CJJ/T54—93

主编单位：哈尔滨建筑工程学院

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1994年1月1日

关于发布行业标准 《污水稳定塘设计规范》的通知

建标[1993]339 号

根据建设部(90)建标字第 407 号文的要求,由哈尔滨建筑工程学院(全国氧化塘协作组)主编的《污水稳定塘设计规范》,业经审查,现批准为推荐性行业标准,编号 **CJJ/T 54—93**,自一九九四年一月一日起施行。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位建设部城市建设研究院归口管理,其具体解释工作由哈尔滨建筑工程学院(全国氧化塘协作组)负责。

本标准由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部
一九九三年五月六日

目 次

1 总 则 (1)

2 术 语 (2)

3 水 质 (4)

 3.1 进水和出水控制点 (4)

 3.2 水质评价指标 (4)

 3.3 接纳污水水质 (4)

 3.4 出水水质 (5)

4 总 体 布 置 (6)

 4.1 塘址选择 (6)

 4.2 总体布置 (6)

5 工 艺 流 程 (7)

 5.1 工艺流程设计原则 (7)

 5.2 污水预处理 (7)

 5.3 污水稳定塘系统 (7)

 5.4 污泥处理与处置 (7)

6 各种污水稳定塘设计 (9)

 6.1 设计参数 (9)

 6.2 厌 氧 塘 (10)

 6.3 兼 性 塘 (10)

 6.4 好 氧 塘 (10)

 6.5 曝 气 塘 (11)

 6.6 水生植物塘 (11)

 6.7 污水养鱼塘 (11)

 6.8 生 态 塘 (12)

 6.9 控制出水塘 (12)

 6.10 完全贮存塘 (12)

7 塘 体 设 计 (13)

7.1 一 般 规 定 (13)

7.2 堤 坝 设 计 (13)

7.3 塘 底 设 计 (14)

7.4 进、出水口设计..... (14)

8 附 属 设 施 (15)

8.1 稳定塘附属设施 (15)

8.2 输 水 (15)

8.3 跌 水 (15)

8.4 计 量 (15)

附录 A 本规范用词说明 (16)

附加说明 (17)

附：条文说明 (19)

1 总 则

- 1.0.1** 为使我国污水稳定塘的规划、设计符合国家的方针、政策和法令,并达到净化污水,保护环境的目的,制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于处理城镇生活污水及与城镇生活污水水质相近的工业废水的污水稳定塘的设计。
- 1.0.3** 污水稳定塘设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 稳定塘(stabilization ponds)

以塘为主要构筑物,利用自然生物群体净化污水的处理设施。

根据塘水中的溶解氧量和生物种群类别及塘的功能,可分为厌氧塘、兼性塘、好氧塘、曝气塘、生物塘。根据处理后达到的水质标准,可分为常规处理塘和深度处理塘。

同义词:氧化塘(oxidation pond)。

2.0.2 厌氧塘(anaerobic pond)

塘水在无氧状态下,净化污水的稳定塘。

2.0.3 兼性塘(facultative pond)

塘水在上层有氧下层无氧的状态下,净化污水的稳定塘。

2.0.4 好氧塘(aerobic pond)

塘水在有氧状态下,净化污水的稳定塘。

2.0.5 曝气塘(aeration pond)

设有曝气充氧装置的好氧塘或兼性塘。

2.0.6 生物塘(biological pond)

人工种植水生植物或养殖水生生物的稳定塘。生物塘一般可分为水生植物塘、养鱼塘和生态塘。

2.0.7 水生植物塘(macrohydrophyte pond)

种植水生维管束植物或高等水生植物的稳定塘。

2.0.8 养鱼塘(fish pond)

利用养殖鱼类,摄食水中藻类及各种浮游生物,以净化污水,并可回收资源获得经济效益的稳定塘。

2.0.9 生态塘(ecological pond)

利用菌、藻、浮游生物、底栖动物、鱼、虾、鸭、鹅等形成多条食

物链,以达到净化污水目的的稳定塘。

2.0.10 常规处理塘(conventional pond)

作为一般生物处理设施的稳定塘。

2.0.11 深度处理塘(maturation pond)

通常指与一般生物处理设施连用的生物塘,或常规二级处理设施之后,做进一步去除 BOD_5 、病原菌和降低氮、磷含量之后的塘,亦称熟化塘(maturation pond)。

2.0.12 控制出水塘(controlled release pond)

为解决超过受纳水体自净容量问题而设计的可调控污水排放的稳定塘。

2.0.13 完全贮存塘(complete containment pond)

污水贮存不外排,仅靠蒸发减少水量的稳定塘。

2.0.14 污水稳定塘系统

由预处理、兼性塘、好氧塘或曝气塘、生物塘等组成的串联组合。对处理有机物浓度较高的城镇污水或工业废水的塘系统,可由预处理、厌氧塘、兼性塘、好氧塘或曝气塘、生物塘串联而成。

3 水 质

3.1 进水和出水控制点

3.1.1 污水稳定塘系统进水控制点应设在第一座稳定塘的进水口。如果有预处理设施,应设在预处理设施的进水口。

3.1.2 污水稳定塘系统出水控制点应设在最后一座稳定塘的出水口。

3.2 水质评价指标

3.2.1 宜选择 pH 值、SS、BOD₅ 项目作为污水稳定塘的水质评价指标。

3.2.2 应在进水和出水控制点进行水质、水量监测,以其去除效率衡量污水稳定塘的处理效果。

3.2.3 处理与城镇生活污水水质相近的工业废水时,可根据具体情况增减相应的水质指标。

3.3 接纳污水水质

3.3.1 污水稳定塘系统接纳污水水质应符合现行的国家标准《污水综合排放标准》中三级标准的规定。

3.3.2 进入污水稳定塘系统的污水中含有抑制或危害塘中生物净化作用的有毒、有害物质的浓度,必须符合现行的国家标准《污水综合排放标准》中表 1 的规定。

3.3.3 稳定塘系统中设有厌氧塘时,进水 BOD₅ 可放宽到 800mg/l。

3.4 出水水质

3.4.1 污水稳定塘系统出水水质,根据受纳水体的要求,应符合现行的国家标准《污水综合排放标准》的规定。

3.4.2 采用稳定塘系统作为常规二级处理时,其出水应达到二级污水处理厂的出水标准。

4 总体布置

4.1 塘址选择

4.1.1 污水稳定塘选址必须符合城镇总体规划的要求,应以近期为主、远期扩建为原则。应因地制宜利用废旧河道、池塘、沟谷、沼泽、湿地、荒地、盐碱地、滩涂等闲置土地。

4.1.2 塘址应选在城镇水源下游,并宜在夏季最小风频的上风侧,与居民住宅的距离应符合卫生防护距离的要求。

4.1.3 选择塘址必须进行工程地质、水文地质等方面的勘察及环境影响评价。

4.1.4 塘址的土质渗透系数(K)宜小于 0.2m/d。

4.1.5 塘址选择必须考虑排洪设施,并应符合该地区防洪标准的规定。

4.1.6 塘址选择在滩涂时,应考虑潮汐和风浪的影响。

4.2 总体布置

4.2.1 稳定塘系统总体布置应充分利用自然环境的有利条件。总体布置应紧凑。

4.2.2 系统内的道路宜采用单车道,宽度不应小于 3.5m;主干道可建双车道,宽度应为 6~8m。

4.2.3 多塘系统的高程设计应使污水在系统内自流,需提升时,宜一次提升。

4.2.4 塘堤外侧应种树绿化,系统外围绿化林带宽度应大于 10m。

5 工艺流程

5.1 工艺流程设计原则

- 5.1.1 污水稳定塘可自成系统,也可与其他污水处理设施相结合使用。
- 5.1.2 选择污水稳定塘工艺流程时,应因地制宜。
- 5.1.3 工艺设计应对污染源控制、污水预处理和处理以及污水资源化利用等环节进行综合考虑,统筹设计,并应通过技术经济比较确定适宜的方案。

5.2 污水预处理

- 5.2.1 预处理设施应包括格栅、沉砂池、沉淀池等,其设计应符合现行的国家标准《室外排水设计规范》的规定。

5.2.2 稳定塘系统预处理宜采用排泥周期较长的、投资和运行费用较低的构筑物。

5.3 污水稳定塘系统

- 5.3.1 稳定塘系统可由多塘组成,或分级串联或同级并联。
- 5.3.2 多级塘系统中,单塘面积不宜大于 $4.0 \times 10^4 \text{m}^2$,当单塘面积大于 $0.8 \times 10^4 \text{m}^2$ 时,应设置导流墙。

5.4 污泥处理与处置

- 5.4.1 沉砂池(渠)宜采用机械或重力排砂,并应设置贮砂池或晒砂场。
- 5.4.2 污泥脱水宜采用污泥干化床自然风干,亦可采用机械脱

水。

5.4.3 污泥作为农田肥料使用时,应符合现行的国家标准《农用污泥中污染物控制标准》的有关规定。

5.4.4 污泥作填埋处置时,其含水率应小于 85%。

6 各种污水稳定塘设计

6.1 设计参数

- 6.1.1 厌氧塘、兼性塘、好氧塘、曝气塘、水生植物塘、养鱼塘、生态塘应按 BOD_5 表面负荷确定水面面积。厌氧塘亦可按 BOD_5 容积负荷设计,完全曝气塘亦可按 BOD_5 污泥负荷进行设计。
- 6.1.2 控制出水塘宜按其前置处理设施的实际处理流量与受纳水体季节允许排放污水流量之差设计。为农灌贮存用水的控制出水塘可按农灌需水量进行设计。
- 6.1.3 完全贮存塘应按全年进塘水量与塘水表面全年净蒸发量达到平衡进行设计。
- 6.1.4 各种污水稳定塘设计参数可按表 6.1.4 选取,用于专门处理工业废水塘的设计参数应由实验确定。

各种污水稳定塘工艺设计参数							表 6.1.4
常 规 塘 型		BOD ₅ 表面负荷 (kgBOD ₅ /10 ⁴ m ² d)			有 效 水 深 (m)	处 理 效 率 (%)	进塘 BOD ₅ 浓度(mg/l)
		I 区	Ⅱ 区	Ⅲ 区			
厌 氧 塘		200	300	400	3~5	30~70	≤800
兼 性 塘		30~50	50~70	70~100	1.2~1.5	60~80	<300
好 氧 塘	常规处理塘	10~20	15~25	20~30	0.5~1.2	60~80	<100
	深度处理塘	<10	<10	<10	0.5~0.6	40~60	
曝 气 塘	部分曝气塘	50~100	100~200	200~300	3~5	60~80	300~500
	完全曝气塘	100~200	200~300	200~400	3~5	70~90	

续表 6.1.4

常 规 塘 型		BOD ₅ 表面负荷 (kgBOD ₅ /10 ⁴ m ² d)			有 效 水 深 (m)	处 理 效 率 (%)	进塘 BOD ₅ 浓度(mg/l)
		I 区	Ⅱ 区	Ⅲ 区			
生 物 塘	水生植物塘	—	50~200	100~300	0.4~2.0	60~80	<300
	深度处理塘	—	20~50	30~60	0.4~2.0	69~80	<100
	污水养鱼塘	20~30	30~40	40~50	1.5~2.5	70~90	<50
	生 态 塘	20~30	40~50	50~60	1.2~2.5	70~90	

注：Ⅰ区系指年平均气温在 8℃以下的地区；
Ⅱ区系指年平均气温在 8~16℃的地区；
Ⅲ区系指年平均气温在 16℃以上的地区。

6.1.5 塘的总深度应包括污泥层深、有效水深、风浪爬高及安全超高。

6.2 厌 氧 塘

6.2.1 厌氧塘并联数目不宜少于 2 座。处理高浓度有机废水时，宜采用二级厌氧塘串联运行。在人口密集区不宜采用厌氧塘。

6.2.2 厌氧塘可采取加设生物膜载体填料、塘面覆盖和在塘底设置污泥消化坑等强化措施。

6.2.3 厌氧塘应从底部进水和淹没式出水，当采用溢流出水时，在堰和孔口之间应设置档板。

6.3 兼 性 塘

6.3.1 兼性塘可与厌氧塘、曝气塘、好氧塘、水生植物塘等组合成多级系统，也可由数座兼性塘串联构成塘系统。

6.3.2 兼性塘系统可采用单塘，在塘内应设置导流墙。

6.3.3 兼性塘内可采取加设生物膜载体填料、种植水生植物和机械曝气等强化措施。

6.4 好 氧 塘

- 6.4.1 好氧塘可由数座串联构成塘系统,也可采用单塘。
- 6.4.2 作为深度处理塘的好氧塘,总水力停留时间应大于 15d。
- 6.4.3 好氧塘可采取设置充氧机械设备、种植水生植物和养殖水产品等强化措施。

6.5 曝 气 塘

- 6.5.1 曝气塘宜用于土地面积有限的场合。
- 6.5.2 曝气塘系统宜采用由一个完全曝气塘和 2~3 个部分曝气塘组成的塘系统。
- 6.5.3 完全曝气塘的比曝气功率应为 $5\sim6\text{W}/\text{m}^3$ (塘容积)。
- 6.5.4 部分曝气塘的曝气供氧量应按生物氧化降解有机负荷计算,其比曝气功率应为 $1\sim2\text{W}/\text{m}^3$ (塘容积)。

6.6 水生植物塘

- 6.6.1 水生植物塘可选种浮水植物、挺水植物和沉水植物。选种的水生植物应具有良好的净水效果、较强的耐污能力、易于收获和具有较高的利用价值。
- 6.6.2 浮水植物塘水面应分散地留出 20%~30% 的水面。设计中应考虑水生植物的收集及其利用和处置。
- 6.6.3 塘的有效水深度,选用浮水植物时,宜为 0.4~1.5m;挺水植物,宜为 0.4~1.0m;沉水植物,宜为 1.0~2.0m。
- 6.6.4 寒冷地区不宜采用水生植物塘。

6.7 污水养鱼塘

- 6.7.1 污水养鱼塘应作为塘系统中的后置塘。进水 BOD_5 浓度应符合本规范第 6.1.4 条的规定,其他污染物及溶解氧浓度应符合现行的国家标准《渔业水质标准》的规定。高负荷养鱼塘应设增氧

机。

6.7.2 污水养鱼塘中放养鱼种和比例应根据当地养鱼的成功经验和有关研究结果确定。

6.7.3 鱼的用途应根据卫生防疫部门的检验结果确定。

6.8 生态塘

6.8.1 生态塘水中溶解氧应不小于 4mg/l ,可采用机械曝气充氧。

6.8.2 塘中养殖的水生动、植物密度应由实验确定。

6.9 控制出水塘

6.9.1 当污水处理系统排水量季节性的超过受纳水体自净容量或为适应农灌用水需要时,应设置控制出水塘。

6.9.2 寒冷地区的控制出水塘容积设计应考虑到冰封期需要贮存的水量,塘深应大于最大冰冻深度 1m ,塘数不宜少于 2 座。

6.9.3 控制出水塘应按照兼性塘校核其有机负荷率。

6.10 完全贮存塘

6.10.1 完全贮存塘宜用于有显著湿度亏缺(亦即年蒸发量与年降水量之差大于 770mm)的地区。

6.10.2 完全贮存塘的容积应按污水进水量、年降水量与年蒸发量相平衡的原则确定。应按雨季累计最大贮水量确定塘的最高水位,按旱季累计最小贮水量确定塘的最低水位。

6.10.3 完全贮存塘最大有效水深应为 $2\sim 4\text{m}$,最小水深不应小于 0.5m 。

7 塘 体 设 计

7.1 一 般 规 定

- 7.1.1 稳定塘的塘体用料应就地取材。
- 7.1.2 稳定塘单塘宜采用矩形塘,长宽比不应小于 $3:1\sim 4:1$ 。
- 7.1.3 利用旧河道、池塘、洼地等修建稳定塘,当水力条件不利时,宜在塘内设置导流墙(堤)。
- 7.1.4 对塘体的堤岸应采取防护措施。

7.2 堤 坝 设 计

- 7.2.1 堤坝宜采用不易透水的材料建筑。土坝应用不易透水材料作心墙或斜墙。
- 7.2.2 土坝的顶宽不宜小于 2m ,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,其宽度不应小于 3.5m 。
- 7.2.3 土堤迎水坡应铺砌防浪材料,宜采用石料或混凝土。在设计水位变动范围内的最小铺砌高度不应小于 1.0m 。
- 7.2.4 土坝、堆石坝、干砌石坝的安全超高应根据浪高计算确定,不宜小于 0.5m 。
- 7.2.5 坝体结构应按相应的永久性水工构筑物标准设计。
- 7.2.6 坝的外坡设计应按土质及工程规模确定。土坝外坡坡度宜为 $4:1\sim 2:1$,内坡坡度宜为 $3:1\sim 2:1$ 。
- 7.2.7 塘堤的内侧应在适当位置(如进、出水口处)设置阶梯、平台。

7.3 塘底设计

7.3.1 塘底应平整并略具坡度,倾向出口。

7.3.2 当塘底原土渗透系数 K 值大于 0.2m/d 时,应采取防渗措施。

7.4 进、出水口设计

7.4.1 进、出水口宜采用扩散式或多点进水方式。出水口应设置挡板,潜孔出流。

7.4.2 进水口至出水口的水流方向应避开当地常年主导风向,宜与主导风向垂直。

8 附属设施

8.1 稳定塘附属设施

8.1.1 稳定塘附属设施应包括输水设施、充氧设备、计量设备和生产、生活辅助设施。

8.1.2 生产、生活辅助设施的设计可参照现行的行业标准《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》的规定。

8.2 输 水

8.2.1 稳定塘的输水设施应包括输水管(渠)、泵站及闸、阀。

8.2.2 输水可用暗管或明渠,在人口稠密区宜采用管道输水。

8.2.3 邻塘之间的连通,宜采用溢流坝、堰、涵闸或管道。

8.2.4 塘系统出水量较大且跌落较高时,其出水口应设消力坎或消力池。

8.3 跌 水

8.3.1 在塘系统中,前后两塘有 0.5m 以上水位落差时,连通口可采用粗糙斜坡或阶式跌水曝气充氧。

8.4 计 量

8.4.1 稳定塘系统应在入流处和出流处安装计量装置。

附录 A 本规范用词说明

A. 0.1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对于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”或“可”;
反面词采用“不宜”。

A. 0.2 条文中指明必须按其他有关标准执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。非必须按所指定的标准执行的写法为“可参照……的要求(或规定)”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位和 主要起草人名单

主 编 单 位:哈尔滨建筑工程学院(全国氧化塘协作组)

参 加 单 位:中国环境保护工业协会

贵州省城乡规划设计研究院

农业部环保监测科研所

长沙市城建科研所

主要起草人:田金质 王宝贞 祈佩时 陈士年 王德荣

周恂达 任南琪 张金松 杨松滨 李鸿滨