

ICS 13.020.01
Z 04

DB53

云南省地方标准

DB53/T 951—2019

高原湖泊入湖河流旁路治理技术规范

地方标准信息服务平台

2019 - 09 - 23 发布

2019 - 12 - 23 实施

云南省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由云南省生态环境厅提出。

本标准由云南省环境标准化技术委员会（YNTC14）归口。

本标准起草单位：云南省环境科学研究院（中国昆明高原湖泊国际研究中心）、上海交通大学、北京大学。

本标准主要起草人：张春敏、杨逢乐、李金花、周保学、金竹静、吴为中、孔德平、田军、白晶、李佳钰、张先智、黄可。

地方标准信息服务平台

高原湖泊入湖河流旁路治理技术规范

1 范围

本标准规定了高原湖泊入湖河流旁路污染治理工程的术语和定义、工艺要求、运行维护和管理要求。本规范适用于高原湖泊入湖河流污染治理的设计及其管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范

HJ 2009 生物接触氧化法污水处理工程技术规范

HJ 2014 生物滤池法污水处理工程技术规范

CJJ/T 54 污水自然处理工程技术规范

DB53/T 306 高原湖泊区域人工湿地技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旁路治理

充分利用河流两岸的有效空间，在河岸带旁或河道支沟中设置处理单元对河流低污染水进行处理，并将净化后的水再返回主河道的处理技术。

3.2

低污染水

水质污染物浓度高于入湖水体保护要求，低于不超过污染排放标准的污水。

3.3

土壤渗滤系统

以其独特的“砖砌”式内部空间结构，将系统分为混合模块层（mixture Layers, ML）和渗滤层（permeable layers, PL），构建系统内部“好氧-厌氧”的微环境，使得系统具有较好的污染物去除效果。在模块层增加固相碳源可以其强化脱氮效率。

3.4

碳源生物滤床

利用外加碳源调整污水碳氮比，强化反硝化脱氮的生物滤床。

3.5

前置库技术

在入湖河流的河口处，设置规模相对较小的库，将河道来水先蓄存在库内，通过生物作用和土壤的物理化学作用等对污染水体进行净化的技术。

3.6

生物曝气滤池

由陶粒等颗粒填料及其表面形成的生物膜、曝气系统和池体构成。在有氧条件下，通过生物氧化作用，将废水中的有机物氧化分解以及完成氨氮的硝化过程。

4 工艺要求

4.1 总体要求

4.1.1 旁路治理工程应在对河道有关资料分析的基础上，注重对水质监测的各项指标综合分析，制定综合性的治理工程措施。

4.1.2 旁路治理工程选址应考虑地理位置、地形、自然水位等，宜利用地势高差，尽量减少动力成本，宜设置在河流超标断面两侧或支流河内且靠近主河流入口处。

4.1.3 各处理构筑物造型应简洁美观，并使构筑物群体的效果与周围环境协调。

4.1.4 旁路处理的工艺流程、竖向设计宜充分利用地形，符合排水通畅、降低能耗的要求。

4.2 设计水量与设计水质

4.2.1 当河流两岸空间有限时，设计水量不低于河流旱季流量。

4.2.2 当河流两岸空间充分时，设计水量旱季不低于河流旱季流量，雨季不低于全年雨季 80% 的重现期流量。

4.2.3 设计水质宜以低污染水的水质为主。

4.3 工艺流程

4.3.1 工艺设计应根据污染河水水量以及两岸的有效空间，确定处理工艺模式。

4.3.2 工艺模式一：工艺模式一流程见图 1。该模式宜设置在河流两岸空间有限的河段，流程选择应根据下列情况进行单元组合：当河水悬浮物浓度较高时，宜设置拦污池单元，当有机物浓度以及氨氮较高时，应设置曝气生物滤池完成有机物的降解以及氨氮的硝化过程，为进一步强化反硝化脱氮需要构建添加固相碳源的土壤渗滤系统或生物滤床单元。



图1 工艺模式一流程图

4.3.3 工艺模式二：工艺模式二流程见图 2。该模式宜设置在河流两岸空间充分的河段。流程选择以塘+人工湿地为主要处理单元，当河水颗粒态污染物浓度高时，宜采用包括前置库在内的单元进行组合。

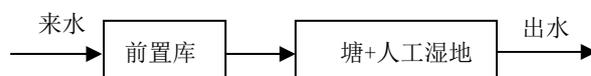


图2 工艺模式二流程图

4.3.4 工艺模式三：工艺模式三流程见图3。该模式宜设置在支流河内且靠近主流入口处，以处理支流河道内的污染水为主，流程为曝气+生物填料床+人工湿地单元的组合。

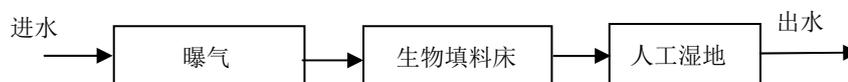


图3 工艺模式三流程图

4.4 主要工艺技术参数

4.4.1 拦污池

4.4.1.1 拦污池包括沉砂池和格栅等，格栅由主拦污栅和副拦污栅组成。

4.4.1.2 主拦污栅设置在进水入口处，栅条断面可以为方形或梯形，栅条间距为 60 mm~100 mm，安装角度不宜大于 60 度。

4.4.1.3 副拦污栅设置在沉砂池出口处，栅条断面可以为方形或者梯形，栅条间距为 30 mm~60 mm，高不宜超过 700 mm。

4.4.2 曝气生物滤池

4.4.2.1 曝气生物滤池中的填料宜采用惰性颗粒填料。填料层高宜采用 2.5 m~3.5 m，稳水层高宜采用 0.4 m~0.5 m。

4.4.2.2 曝气生物滤池进水水温不宜低于 12 °C，且不高于 37 °C。进水水温较高时，水力停留时间的设计宜取低值；进水水温较低时，水力停留时间的设计宜取高值。

4.4.2.3 曝气生物滤池气水比宜为 3:1~8:1，HRT 宜为 0.5 h~1 h。

4.4.2.4 如条件适宜，电能的供应除采用常规取电方式外，还可以考虑太阳能供电。

4.4.2.5 其它设计参数参考 HJ 2009 和 HJ2010 标准。

4.4.3 碳源生物滤池

4.4.3.1 碳源生物滤池表面水力负荷宜为 $(0.5 \sim 1.0) \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；碳源添加可以采用预埋的竖向穿孔管方式依据碳源的消耗情况而添加。

4.4.3.2 碳源宜采用麦秸、芦苇等富含纤维素的天然植物，或聚羟基脂肪酸类聚合物，或聚己内酯/聚乳酸等多组分混生可降解聚合物。

4.4.3.3 其它设计参数参考 HJ2009 标准。

4.4.4 土壤渗滤系统

4.4.4.1 土壤渗滤系统的快速渗滤层填料颗粒宜为粒径为 10 mm~20 mm 的陶粒，表面水力负荷宜为 $(0.5 \sim 1.0) \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。模块层组成宜选用陶砂、红壤、石灰石、铁屑、木炭以及固相碳源等，具有强化脱氮除磷的功能。

4.4.4.2 渗滤系统的底部垫层宜填充 30 mm~50 mm 的公分石，填充高度宜为 50 mm~100 mm。底部宜设置穿孔管，管径应大于 100 mm。孔间距宜为 100 mm~150mm，孔径宜为 10 mm~30 mm。

4.4.4.3 渗滤系统的填料有效填充深度在 1.0~1.5m 范围为宜。

4.4.4.4 土壤渗滤系统大多采用穿孔管上层均匀布水，下部均匀收水系统，避免短路、沟流。

4.4.5 前置库

4.4.5.1 前置库包括沉砂区、人工浮岛和水生植物净化区。

4.4.5.2 沉砂区水深宜大于 2 m；水生植物净化区水深宜 1 m~2 m；人工浮岛边长宜 3 m 左右，形状宜采用三角形、四边形、六角形等

4.4.5.3 水生植物净化区和人工浮岛宜选择适合削减氮磷的本地湿生植物，如美人蕉、香蒲、凤眼莲、水芹菜、水雍菜等。

4.4.5.4 人工浮岛框体宜选用 PVC 管、不锈钢管、木材、毛竹等作为框架；浮岛基质宜选用海绵、椰子纤维等。

4.4.6 塘

4.4.7 塘宜选择好氧塘、兼性塘、厌氧塘或曝气塘等。塘的设计参数可由实测数据确定；当无实测数据时，根据附录 A 的表 A.1 取值。

4.4.8 其它设计参数参考 CJJ/T54 规定执行

4.4.9 人工湿地

湿地设计参数参考 HJ 2005 和 DB53/T306 规定执行。

5 运行管理

5.1 处理设施的运行稳定率应达到 95%，设备的综合完好率应达到 90%，设备应按要求进行定期维护检修。

5.2 发现以下情况，应采取相应的措施：

- a) 生物滤池处理池无进水或无出水，应及时纠正；
- b) 湿地水生植物死亡或枯枝败叶增加，应及时更新植物或清理；植被生物量过大时，宜进行适当的收割。

附 录 A
(资料性附录)
不同类型塘系统主要设计参数

表A.1为不同类型塘系统主要设计参数。

图 A. 1 不同类型塘系统主要设计参数

| 参数 | 好氧塘 | 兼性塘 | 厌氧塘 | 曝气塘 |
|---|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 塘深(m) | 0.3~1.5 | 1~2.5 | 2~5 | 2~3 |
| 停留时间(d) | 2~10 | 3 | 2~5 | 3~10 |
| BOD ₅ 负荷(mg/m ² .d) | 2~40 | 4~10 | 40~600 | 10~50 |
| BOD ₅ 负荷(%) | 30~40 | 20~30 | 30~50 | 40~70 |
| 水力负荷(m ³ /m ² .d) | 0.004~0.005 | 0.004~0.005 | 0.08~0.15 | 0.08~0.15 |

地方标准信息服务平台

地方标准信息服务平台