

ICS 13.020.40
Z 50



团 体 标 准

T/CHIDA 203.3—2021

内河湖库环保疏浚污染土分类分级 标准

Classification and grading standards for contaminated soil
from environmental protection dredging in inland rivers and
lakes and reservoirs

2021-06-30 发布

2021-07-01 实施

中国疏浚协会 发布

目次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 环保疏浚污染土分类.....	3
5 环保疏浚污染土分级.....	3
5.1 检测指标.....	3
5.2 分级规定.....	3
5.3 等级划分.....	4
5.4 环保措施.....	5
附录 A (资料性) 环保疏浚污染土的样品分析	6
附录 B (规范性) 环保疏浚污染土的污染程度评价	10
B.1 评价方法.....	10
B.2 计算方法.....	10
B.3 环保疏浚污染土的污染程度等级划分.....	10
附录 C (规范性) 环保疏浚污染土的重金属潜在生态风险评价	11
C.1 评价方法.....	11
C.2 计算方法.....	11
C.3 潜在生态风险程度等级划分.....	12
附录 D (规范性) 环保疏浚污染土的生物毒害评价	13
D.1 评价方法.....	13
D.2 计算方法.....	13
D.3 生物毒害程度等级划分.....	14
表 1 营养盐污染土等级划分	4
表 2 重金属污染土等级划分	4
表 3 有毒有害有机物污染土等级划分	5
表 4 环保疏浚污染土等级与生态环保措施	5
表 A.1 环保疏浚污染土分析方法	6
表 B.1 环保疏浚污染土的污染程度等级划分	10
表 C.1 重金属毒性响应系数	11
表 C.2 潜在生态风险程度等级划分	12
表 D.1 各种污染物的可能毒害浓度	13
表 D.2 生物毒害程度等级划分	14

前言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国疏浚协会团体标准专业委员会提出并归口。

本文件起草单位：中交（天津）生态环保设计研究院有限公司、中交天航南方交通建设有限公司、中交天航环保工程有限公司、中交生态环保投资有限公司、中交上海航道局有限公司、中交广州航道局有限公司。

本文件主要起草人：胡保安、杨松、张更生、董先锋、黄佳音、程瑾、张勇、曹凯、殷瑞林、马永刚。



中国疏浚协会
CHINA DREDGING ASSOCIATION

引言

近些年，环保疏浚快速发展，针对没有内河湖库环保疏浚污染土分类分级标准的现状，为了统一内河湖库环保疏浚污染土的分类、分级及评价方法，提高环保疏浚工程的实施水平，加强技术管理，制定本文件。编制过程中，开展了大量研究工作，参考、借鉴了国家标准和工程建设类标准编写要求。编写完成后，广泛征求了设计、施工、管理等有关单位和个人的意见，并经过反复讨论、修改、定稿。

文件的主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、环保疏浚污染土分类和环保疏浚污染土分级等；对环保疏浚污染土分类、环保疏浚污染土分级规则及其等级划分进行了规定。



中国疏浚协会
CHINA DREDGING ASSOCIATION

内河湖库环保疏浚污染土分类分级标准

1 范围

本文件规定了环保疏浚污染土分类与分级。

本文件适用于江河、湖泊、水库等环保疏浚工程污染土的分类与分级，其它疏浚污染土分类与分级可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB 50021 岩土工程勘察规范

HJ 632 土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法

HJ 680 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法

HJ 717 土壤 全氮的测定 凯氏法

HJ 784 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法

HJ 803 土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法

HJ 921 土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法

HJ 922 土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱法

HJ 962 土壤 pH值的测定 电位法

NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定

SL 219 水环境监测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环保疏浚 environmental dredging

为江河湖库等水环境改善和生态恢复创造条件，使用挖泥船或其他工具、设备疏挖水下

污染土的工程措施。

3.2

参比值 reference value

参比条件下某一污染指标背景值、风险筛选值、风险控制值、一定置信水平的分位值等。

3.3

环保疏浚污染土 polluted sediment of environmental dredging

营养盐、重金属、有毒有害有机物和特征污染物的含量超过其参比值，且对水生生物、人类健康构成潜在威胁的底泥。

3.4

环保疏浚污染土分类 classification of polluted sediment of environmental dredging

依据污染物类型和影响途径对环保疏浚污染土分类。

3.5

环保疏浚污染土分级 polluted sediment grade of environmental dredging

依据污染程度、潜在生态风险程度和生物毒害程度对环保疏浚污染土分级。

3.6

单项污染指数 single pollution index

某单一污染物指标含量的实测值与参比值的比值。

3.7

内梅罗污染指数 Nemerow pollution index

内梅罗污染指数定义参照 GB 50021。

3.8

单一污染物潜在生态风险系数 potential ecological risk factor of single contaminant

单一金属污染指数与该金属的毒性响应系数的乘积。

3.9

可能毒害浓度 probable toxic concentration

特定污染物毒害风险的疏浚土，其环境质量指导值。

3.10

单一污染物的毒害指数 toxicity index of single pollutant

某单一有毒有害有机物含量的实测值与对应可能毒害浓度的比值。

3.11

生物毒害指数 biological toxicity index

环保疏浚污染土所有有毒有害有机物毒害指数的算术平均值。

4 环保疏浚污染土分类

依据污染物类型和影响途径，环保疏浚污染土分为营养盐污染土、重金属污染土、有毒有害有机物污染土、复合污染土。

- a) 营养盐污染土是指氮、磷营养盐和有机质含量超过参比值，六个月无法被天然水生生态系统消纳的污染底泥。
- b) 重金属污染土是指重金属含量超过参比值，以致对水生生物、人类健康构成潜在威胁的污染底泥。
- c) 有毒有害有机物污染土是指有机氯农药、多氯联苯、多环芳烃等持久性有机污染物含量超过参比值，以致对水生生物、人类健康构成潜在威胁的污染底泥。
- d) 复合污染土是指同时受到营养盐、重金属、有毒有害有机物中两类或两类以上污染物污染的污染底泥。

5 环保疏浚污染土分级

5.1 检测指标

环保疏浚污染土检测指标宜包括全氮、总磷、有机质、PH值等；汞 Hg、铜 Cu、铬 Cr、镉 Cd、铅 Pb、镍 Ni、砷 As、锌 Zn 等；有机氯农药、多氯联苯、多环芳烃等。各类指标的测定方法应按照附录 A 执行。

注1：检测指标除执行 5.1 条规定外，可根据水体底泥污染特征和环境管理需求合理选择。

5.2 分级规定

5.2.1 环保疏浚污染土等级由环保疏浚污染土的污染程度、潜在生态风险程度和生物毒害程度综合决定。

5.2.2 营养盐污染土的等级应按环保疏浚污染土的营养盐污染程度确定。

5.2.3 重金属污染土的等级应按环保疏浚污染土的污染程度和潜在生态风险程度综合确定。

5.2.4 有毒有害有机物污染土的等级应按环保疏浚污染土的生物毒害程度确定。

5.2.5 复合污染土的等级应按环保疏浚污染土的污染程度、潜在生态风险程度或生物毒害程度取其重。

5.3 等级划分

5.3.1 依据环保疏浚污染土的污染程度、潜在生态风险程度和生物毒害程度，将环保疏浚污染土的污染等级划分为 I、II、III、IV、V 共五个等级。

5.3.2 营养盐污染土的污染程度评价按附录 B 的规定进行，营养盐污染土的等级划分见表 1。

表 1 营养盐污染土等级划分

污染程度	清洁	尚清洁	轻度污染	中度污染	重度污染
等级	I	II	III	IV	V

5.3.3 重金属污染土的污染程度评价按附录 B 的规定进行。重金属污染土的潜在生态风险程度评价按附录 C 的规定进行。重金属污染土的等级划分见表 2。

表 2 重金属污染土等级划分

污染程度	潜在生态风险程度				
	轻微	中等	强	很强	极强
清洁	I	II	III	IV	V
尚清洁	II	III	IV	V	V
轻度污染	III	IV	V	V	V
中度污染	IV	V	V	V	V
重度污染	V	V	V	V	V

5.3.4 有毒有害有机物污染土的生物毒害程度评价按附录 D 的规定进行。有毒有害有机物污染土的等级划分见表 3。

表3 有毒有害有机物污染土等级划分

生物毒害程度	轻微	中等	强	很强	极强
等级	I	II	III	IV	V

5.3.5 复合污染土应分别进行污染程度、潜在生态风险程度和生物毒害程度评价，取评价结果的最高等级为复合污染土污染等级。

5.4 环保措施

依据环保疏浚污染土等级，可采用的环保措施见表4。

表4 环保疏浚污染土等级与生态环保措施

污染等级	环 保 措 施
I	天然状态，无需采取任何工程措施。
II	底泥受到轻度污染，处于可自我修复状态，无需采取生态环保工程措施。
III	底泥受到中等程度污染，处于无法自我修复状态，可采取环保疏浚以外的其他生态环保措施。
IV	底泥受到重度污染，处于无法自我修复状态，宜选取环保疏浚在内的生态环保的工程措施。
V	底泥受到严重污染，处于无法自我修复状态，应采取消除污染源的综合生态环保工程措施。

附录 A

(资料性)

环保疏浚污染土的样品分析

A.1 环保疏浚污染土样品的采集、保存与运输可参照 SL 219 的有关规定执行。

A.2 总多氯联苯包括 2,4,4'-三氯联苯、2,2',5,5'-四氯联苯、2,2',4,5,5'-五氯联苯、3,4,4',5-四氯联苯、3,3',4,4'-四氯联苯、2',3,4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5-五氯联苯、2,3,4,4',5-五氯联苯、2,2',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4'-五氯联苯、2,2',3,4,4',5'-六氯联苯、3,3',4,4',5-五氯联苯、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯、2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯，总多氯联苯浓度为 18 种多氯联苯浓度的总和。

A.3 DDD 类包括 p,p'-DDD、o,p'-DDD，DDD 类浓度为 2 种异构体浓度的总和，DDT 类包括 p,p'-DDT、o,p'-DDT，DDT 类浓度为 2 种异构体浓度的总和，DDE 类包括 p,p'-DDE、o,p'-DDE，DDE 类浓度为 2 种异构体浓度的总和，总 DDT 包括 DDD 类、DDT 类、DDE 类，总 DDT 浓度为以上 3 类有机氯农药浓度的总和。

A.4 氯丹包括 α -氯丹、 γ -氯丹，氯丹浓度为 2 种异构体浓度的总和。

A.5 总多环芳烃包括萘、蒽、芘、苊、菲、葱、荧蒹、芘、苯并葱、屈、苯并(k)荧蒹、苯并(b)荧蒹、苯并(a)芘，总多环芳烃浓度为 13 种多环芳烃浓度的总和。

A.6 环保疏浚污染土分析方法见表 A.1。

表 A.1 环保疏浚污染土分析方法

序号	类别	项目	分析方法	参考文件
1	营养盐	全氮	凯氏法	HJ 717-2014
2		总磷	碱熔-钼锑抗分光光度法	HJ 632-2011
3		有机质	重铬酸钾-硫酸氧化法	NY/T 1121.6-2006
4		pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018
5	多氯联苯	2,4,412 三氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
6		2,2',5,5'-四氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
7		2,2',4,5,5'-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017

表 A.1 环保疏浚污染土分析方法 (续)

序号	类别	项目	分析方法	参考文件
8	多氯联苯	3,4,4',5-四氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
9		3,3',4,4'-四氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
10		2',3,4,4',5-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
11		2,3',4,4',5-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
12		2,3,4,4',5-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
13		2,2',4,4',5,5'-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
14		2,3,3',4,4'-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
15		2,2',3,4,4',5'-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
16		3,3',4,4',5-五氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
17		2,3',4,4',5,5'-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
18		2,3,3',4,4',5-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
19		2,3,3',4,4',5'-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
20		2,2',3,4,4',5,5'-七氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
21		3,3',4,4',5,5'-六氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017
22	2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯	气相色谱法	HJ 922-2017	
23	有机氯农药	α -氯丹	气相色谱法	HJ 921-2017
24		γ -氯丹	气相色谱法	HJ 921-2017
25		狄氏剂	气相色谱法	HJ 921-2017

表 A.1 环保疏浚污染土分析方法（续）

序号	类别	项目	分析方法	参考文件
26	有机氯农药	异狄氏剂	气相色谱法	HJ 921-2017
27		p, p' -DDD	气相色谱法	HJ 921-2017
28		o, p' -DDD	气相色谱法	HJ 921-2017
29		p, p' -DDT	气相色谱法	HJ 921-2017
30		o, p' -DDT	气相色谱法	HJ 921-2017
31		p, p' -DDE	气相色谱法	HJ 921-2017
32		o, p' -DDE	气相色谱法	HJ 921-2017
33		环氧七氯	气相色谱法	HJ 921-2017
34		林丹	气相色谱法	HJ 921-2017
35		多环芳烃	蒽	高效液相色谱法
36	芴		高效液相色谱法	HJ 784-2016
37	萘		高效液相色谱法	HJ 784-2016
38	菲		高效液相色谱法	HJ 784-2016
39	苯并[a]蒽		高效液相色谱法	HJ 784-2016
40	苯并[a]芘		高效液相色谱法	HJ 784-2016
41	屈		高效液相色谱法	HJ 784-2016
42	荧蒽		高效液相色谱法	HJ 784-2016
43	芘		高效液相色谱法	HJ 784-2016
44	重金属		汞	微波消解/原子荧光法
45		铅	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016
46		砷	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016
47		铜	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016
48		镉	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016

表 A.1 环保疏浚污染土分析方法（续）

序号	类别	项目	分析方法	参考文件
49	重金属	铬	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016
50		锌	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016
51		镍	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016



中国疏浚协会
CHINA DREDGING ASSOCIATION

附录 B

(规范性)

环保疏浚污染土的污染程度评价

B.1 评价方法

环保疏浚污染土的污染程度评价采用内梅罗污染指数法。

B.2 计算方法

内梅罗污染指数 (PN) 按公式 (B.1) 计算。

$$PN = \{[(PI_{均}^2) + (PI_{最大}^2)]/2\}^{1/2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$PI_{均}$ ——平均单项污染指数;

$PI_{最大}$ ——最大单项污染指数。

环保疏浚污染土单项污染指数 (PI) 按公式 (B.2) 计算。

$$PI = C_i/S_i \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

C_i ——环保疏浚污染土污染指标实测值;

S_i ——土壤污染物质量计算所需的参比值。

B.3 环保疏浚污染土的污染程度等级划分

根据内梅罗污染指数 (PN) 划分环保疏浚污染土的污染程度等级, 详见表 B.1。

表 B.1 环保疏浚污染土的污染程度等级划分

内梅罗污染指数 (PN)	污染程度等级
$PN \leq 0.7$	清洁
$0.7 < PN \leq 1.0$	尚清洁
$1.0 < PN \leq 2.0$	轻度污染
$2.0 < PN \leq 3.0$	中度污染
$PN > 3.0$	重度污染

附录 C

(规范性)

环保疏浚污染土的重金属潜在生态风险评价

C.1 评价方法

环保疏浚污染土的生态风险程度评价采用潜在生态风险指数法。

C.2 计算方法

C.2.1 单一污染物污染程度计算

单一污染物污染程度按公式(C.1)计算。

$$C_f^i = C_D^i / C_R^i \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

C_f^i —某一金属的污染参数；

C_D^i —疏浚土中重金属的实测含量(mg/kg)；

C_R^i —计算所需的参比值(mg/kg)。

C.2.2 单一污染物潜在生态风险系数

单一污染物潜在生态风险系数按公式(C.2)计算。

$$E_r^i = T_r^i \times C_f^i \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

E_r^i —某一重金属潜在生态风险系数；

T_r^i —单个重金属的毒性响应系数，可按表C.1取值。

表 C.1 重金属毒性响应系数

元素	Hg	Cd	As	Pb/Cu/Ni/Co	Zn/Ti/Mn	Cr/V
毒性响应系数	40	30	10	5	1	2

C.2.3 多种重金属潜在生态风险指数

多种重金属潜在生态风险指数按公式(C.3)计算。

$$RI = \sum_{i=1}^n E_r^i \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

RI ——多种重金属的潜在生态风险指数；

E_r^i ——某一重金属潜在生态风险系数。

C.3 潜在生态风险程度等级划分

根据潜在生态风险指数划分潜在生态风险程度等级，详见表 C.2。

表 C.2 潜在生态风险程度等级划分

潜在生态风险指数 (RI)	潜在生态风险程度等级
$RI < 150$	轻微
$150 \leq RI < 300$	中等
$300 \leq RI < 600$	强
$600 \leq RI < 1200$	很强
$RI \geq 1200$	极强



中国疏浚协会
CHINA DREDGING ASSOCIATION

附录 D

(规范性)

环保疏浚污染物的生物毒害评价

D.1 评价方法

环保疏浚污染物的生物毒害程度评价采用生物毒害指数法。

D.2 计算方法

生物毒害指数反映了有毒有害有机物对底栖生物的生物毒害风险，对特定疏浚土样品，采用下式进行计算。

$$Q_T = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

$$Q_i = \frac{C_i}{P_i} \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

Q_T ——生物毒害指数，无量纲；

Q_i ——单一污染物的毒害指数，无量纲；

C_i ——单一污染物的实测浓度 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)；

P_i ——单一污染物基于共识的可能毒害浓度 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)，各种污染物的可能毒害浓度值见

表D.1；

n ——疏浚土样品中包含的污染物种类数。

表 D.1 各种污染物的可能毒害浓度

有毒有害有机物	可能毒害浓度 $\mu\text{g}/\text{kg}$
蒽	845
芴	536
萘	561
菲	1170
苯并[a]蒽	1050
苯并[a]芘	1450
屈	1290

表 D.1 各种污染物的可能毒害浓度 (续)

有毒有害有机物	可能毒害浓度 $\mu\text{g}/\text{kg}$
蒽	2230
芘	1520
总多环芳烃	22800
总多氯联苯	676.0
氯丹	17.6
狄氏剂	61.8
异狄试剂	207
DDD 类	28.0
DDE 类	31.3
DDT 类	62.9
总 DDT	572
环氧七氯	16.0
林丹	4.99
注 1:表中数据来源于美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 2008 年发布的污染物筛选值参考表 注 2:可能毒害浓度值均以干土重量计算	

D.3 生物毒害程度等级划分

表 D.2 生物毒害程度等级划分

生物毒害指数 (q_r)	生物毒害程度等级
$q_r < 0.10$	轻微
$0.10 \leq q_r < 0.50$	中等
$0.50 \leq q_r < 1.00$	强
$1.00 \leq q_r < 5.00$	很强
$q_r \geq 5.00$	极强