

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 1740—2021

退垸（田、渔）还湖技术指南

Technical guidelines for recovering polder (farmland, fishpond) to lake

地方标准信息服务平台

2021 - 08 - 30 发布

2021 - 10 - 30 实施

湖北省市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则 2

5 工作程序 2

6 现状调查 3

7 技术要求 4

8 生态修复 5

附录 A（资料性） 底泥污染的分层、评价方法及标准..... 6

附录 B（资料性） 湖泊最低生态水位的计算方法..... 9

地方标准信息服务平台

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省水利厅（湖北省湖泊局）提出并归口。

本文件起草单位：长江水资源保护科学研究所、湖北省湖泊保护中心。

本文件主要起草人：华平、尹炜、贾海燕、雷俊山、熊昱、辛小康、杨芳、裴中平、王超、李建、朱惇、龙华、廖炜、袁修猛。

本文件实施应用中的疑问可咨询湖北省水利厅（湖北省湖泊局），联系电话：027-87221107，邮箱：hbsl_xczx@163.com；对本文件的有关修改意见建议请反馈至长江水资源保护科学研究所，联系电话：027-84450112，邮箱：cjsbszhc@126.com。

地方标准信息服务平台

退垸（田、渔）还湖技术指南

1 范围

本文件规定了退垸（田、渔）还湖工作程序、现状调查、工程任务和生态修复等内容及技术要求。
本文件适用于湖北省拟开展退垸（田、渔）还湖工作的湖泊。

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。

- HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则
- SL 219 水环境监测规范
- SL 290 水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范
- SL 395 地表水资源质量评价技术规程
- SL 442 水利水电工程建设征地移民实物调查规范
- SL 644 水利水电工程水库库底清理设计规范
- SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

圩垸 polder

在低洼地区周围筑堤形成的与外水相隔离的封闭区域。

3.2

塘埂 ridge of pond

圩垸内池塘、鱼塘等周边修筑的堤坝。

3.3

退垸（田、渔）还湖 recovering polder (farmland, fishpond) to lake

退垸还湖是把圩垸内有相对独立完善的生活和生产设施的圩垸恢复为水面的措施。退田还湖是把湖边或湖内滩地围垦改造成的农田恢复为湖面的措施。退渔还湖是把被围网或塘埂等方式分割的鱼塘恢复为湖面的措施。

3.4

弃土弃渣 spoil and waste slag

退垸（田、渔）还湖施工中拆除各类建筑物、构筑物及地基所产生的土和渣的总称。

3.5

底泥 sediment

经过长时间物理、化学及生物等作用及水体传输而沉积于水体底部所形成的黏土、泥沙、有机质及各种矿物的混合物。底泥分为污染底泥和非污染底泥。

3.6

最低生态水位 the lowest ecological water level

能够保证特定发展阶段的湖泊生态系统结构稳定、发挥湖泊生态系统正常的生态功能和环境功能、维持湖泊生物多样性和生态系统的完整性等而需要的最低水位。

4 总体原则

4.1 问题导向。针对湖泊存在的面积（容积）萎缩，调蓄洪能力降低，生态功能退化等问题，以恢复水域面积和增加湖泊容积为目标，合理布局，提升湖泊生态系统功能。

4.2 标本兼治。通过实施退垸（田、渔）还湖，突出解决湖泊生态保护与种养殖之间的矛盾，坚决遏制围湖垦殖的现象发生，持续提升区域湖泊防汛抗洪减灾能力。

4.3 统筹兼顾。确保“退垸（田、渔）还湖”之后的湖泊更好地发挥调蓄洪水功能，保障移民搬迁后的安置和长远生计，促进地方经济发展方式转型和长江大保护战略实施。

4.4 因地制宜。结合地区实际情况，尊重历史、实事求是，科学规划、突出重点，创新退垸（田、渔）还湖技术措施。

5 工作程序

5.1 退垸（田、渔）还湖工作程序包括退垸（田、渔）还湖范围确定、现状调查、退垸（田、渔）还湖工程方案和实施，以及生态修复等。详见图 1。

地方标准信息服务平台

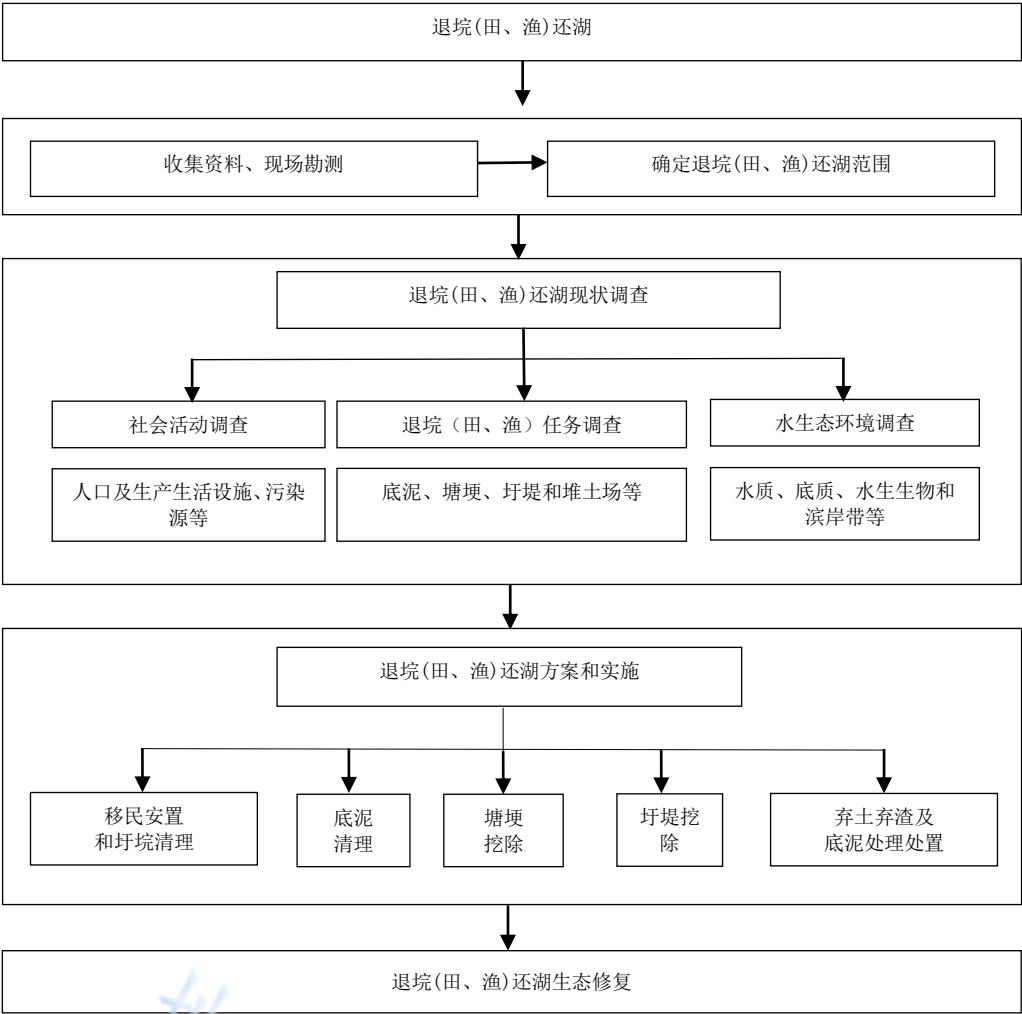


图1 退垸（田、渔）还湖工作程序图

- 5.2 退垸（田、渔）还湖范围应根据辖区自然和社会经济状况、相关规划、湖泊围垦及水域历史变化等综合确定。
- 5.3 退垸（田、渔）还湖现状调查应在范围内开展退垸（田、渔）还湖工程调查、圩垸清理调查和水生态环境调查。涉及移民安置的，应开展移民安置调查。
- 5.4 退垸（田、渔）还湖方案和实施，应根据现状调查结果，确定并实施圩垸清理，底泥清理，塘埂和圩堤的挖除，以及弃土弃渣与底泥处理处置等工程措施。涉及移民安置的，应先实施移民安置工程。
- 5.5 退垸（田、渔）还湖工程实施后，应采取生态修复措施，快速恢复湖泊生态。

6 现状调查

6.1 一般规定

6.1.1 退垸（田、渔）还湖范围应在调查辖区内垸垸、鱼塘和农田等占用湖泊面积、容积情况的基础上，根据湖泊保护相关规划，区域气象水文、地貌水系特征，人口居住和水土资源开发利用状况，水域历史变化及社会经济情况综合确定。

6.1.2 退垸（田、渔）还湖现状调查，应详细调查水体、塘埂、圩堤、农田、底泥等现状，并同步开展水生态环境状况调查。

6.1.3 退垸（田、渔）还湖范围涉及移民安置和圩垸清理的，应按照 SL 442 和 SL 644 的规定开展人口、生产生活设施、各类污染源状况调查。

6.2 工程任务调查

6.2.1 退垸（田、渔）还湖工程任务调查，目的是明确需要清理的底泥的范围及厚度，需要拆除的塘埂和圩堤的数量、位置及规模，以及弃土弃渣、底泥处理处置场地及方式。

6.2.2 开展圩垸内水域底泥调查，调查内容包括淤积底泥的范围和厚度等。

6.2.3 塘埂和圩堤应调查其断面尺寸及构造。

6.2.4 针对工程施工产生的弃土弃渣、底泥，在退垸（田、渔）还湖范围内或邻近区域调查确定堆土场的位置及范围，污染底泥需根据污染程度及风险等级，调查确定专门处理处置方式和场所。

6.3 水生态环境调查

6.3.1 调查内容包括水质、底泥、水生生物和滨岸带四个方面。水质、底质和水生生物样品的采集与分析应按照 SL 219 的技术要求进行。滨岸带主要调查滨岸水文状况、形态状况、岸带植物以及人为影响等。

6.3.2 水质评价应按照 SL 395 的技术要求进行。底泥评价方法见附录 A。水生生物评价采用 Hilsenhoff 指数法或 Shannon-Wiener 指数法等。

7 技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 退垸（田、渔）还湖工程综合考虑水体连通效果、水质影响程度、工程的经济性以及湖泊保护规划要求，确定挖除范围和工程量。

7.1.2 退垸（田、渔）还湖范围涉及移民安置的，应按照 SL 290 的技术要求实施。涉及圩垸清理的，应按照 SL 644 的技术要求实施。退垸（田、渔）还湖工程施工应在移民安置和圩垸清理完成后实施。

7.1.3 底泥清理，塘埂、圩堤挖除，弃土弃渣和底泥的处理处置等应统筹安排施工程序。先行挖除污染底泥，再挖除非污染底泥，挖除塘埂和圩堤前确保水质达标。

7.2 底泥的清理

7.2.1 根据 6.3 调查评价结果，确定底泥污染等级、污染范围及深度等。

7.2.2 底泥污染属于以下条件的应全部清理：

——高氮磷污染底泥，总氮含量大于2000 mg/kg (或 $S_{TN}>2$)或总磷含量大于640 mg/kg (或 $S_{TP}>1.5$)的；

——重金属污染底泥，潜在生态风险指数 (RI) 大于等于300，或单一污染物污染系数 (C_f^i) 大于等于3，或单一污染物潜在生态风险系数 (E_r^i) 大于等于80的。

7.2.3 污染底泥清理深度为污染层厚度，清理后的湖底高程不应高于过渡底泥层顶高程。

7.3 塘埂的挖除

塘埂应全部挖除至自然湖底高程。塘埂挖除前，应对塘埂上的建筑物、构筑物等全部清理。

7.4 圩堤的挖除

7.4.1 圩堤挖除长度和位置，应根据圩堤长度、航道需求、地形条件、周边景观及生态环境确定。

7.4.2 圩堤长度小于500m的，应全部挖除。圩堤长度500m~1000m的，挖除长度应不少于500m。圩堤长度大于1000m的，挖除长度应不少于1000m。圩堤长度大于500m的，圩堤挖除应优先选择有利于水体连通的区段。

7.4.3 圩堤挖除后的高程应低于湖泊最低生态水位以下0.3m，且应有一段不少于30m的圩堤挖除至自然湖底高程。若圩堤高程与自然湖底高程相差不足0.3m，圩堤应全部挖除至自然湖底高程。湖泊最低生态水位的确定方法见附录B。

7.5 弃土弃渣处理、底泥处置

7.5.1 弃土弃渣和非污染底泥的处置，在不影响湖泊行洪和调蓄功能的前提下，可设置临岸堆场或湖心岛。

7.5.2 污染底泥处置应按照HJ 2035的技术要求实施。

8 生态修复

8.1 残留的露水圩堤、堆土场和湖心岛等应采取护岸和植被恢复措施，防止岸坡失稳和水土流失。

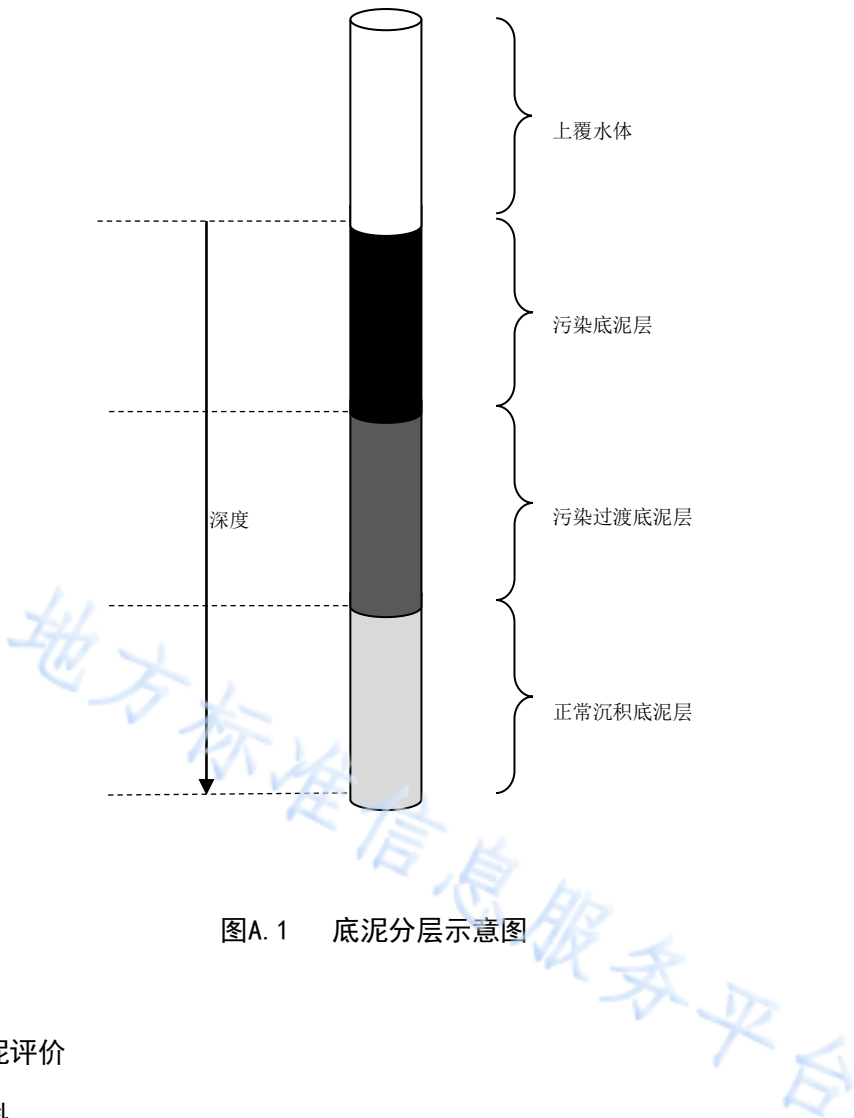
8.2 退垵（田、渔）还湖水域应按照湖泊保护相关规划要求，采取水质保护和生态修复措施，具体按SL/T 800的要求执行。

附录 A
(资料性)

底泥污染的分层、评价方法及标准

A.1 底泥污染的分层

根据污染程度将湖泊底泥自上而下分为污染底泥层、污染过渡底泥层和正常沉积底泥层。污染底泥层即污染最严重的底泥层；污染过渡底泥层即污染相对较轻的底泥层；正常沉积底泥层即未被污染的底泥层。如图A.1所示。



图A.1 底泥分层示意图

A.2 高氮磷污染底泥评价

A.2.1 有背景值资料

有背景值资料时，底泥氮磷污染程度可采用公式（A.1）计算评价指标。

$$S_j = C_j/C_s \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

S_j ——单项评价指数或标准指数；
 C_j ——评价因子 j 实测值；
 C_s ——评价因子 j 背景值，以河湖未受污染情况下底泥氮磷含量为背景值。
有背景值时，底泥氮磷污染程度分级见表 A. 1。

表A.1 底泥氮磷污染程度分级标准（有背景值）

等级划分	S_{TN}	S_{TP}	等级
1	$S_{TN}>1$	$S_{TP}<0.5$	清洁
2	$1.0\leq S_{TN}\leq 1.5$	$0.5\leq S_{TP}\leq 1.0$	轻度污染
3	$1.5<S_{TN}\leq 2$	$1.0<S_{TP}\leq 1.5$	中度污染
4	$S_{TN}>2$	$S_{TP}>1.5$	重度污染

A.2.2 无背景值资料

无背景值资料时，依据底泥氮磷含量，按照表A.2进行污染程度分级。

表A.2 底泥氮磷污染程度分级标准（无背景值）

等级划分	含量(mg/kg)		等级
1	$TN<1000$	$TP<420$	轻度污染
2	$1000\leq TN\leq 2000$	$420\leq TP\leq 640$	中度污染
3	$TN>2000$	$TP>640$	重度污染

A.3 重金属污染底泥评价

重金属污染底泥评价采用潜在生态风险指数法（ RI ）。该方法不仅考虑底泥重金属含量，而且综合考虑了多元素协同作用、毒性水平、污染浓度以及环境对重金属污染敏感性等因素。潜在生态风险指数可采用公式（A.2）～公式（A.4）计算。

$$C_f^i = \frac{C_s^i}{C_n^i} \dots\dots\dots (A.2)$$

$$E_r^i = T_r^i \times C_f^i \dots\dots\dots (A.3)$$

$$RI = \sum_{i=1}^n E_r^i = \sum_{i=1}^n T_r^i \times C_f^i \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：
 C_f^i ——底泥中重金属 i 的质量分数，mg/kg；
 C_s^i ——底泥中重金属 i 的实测值；
 C_n^i ——底泥重金属 i 的地球化学背景值（见表 A.3），mg/kg；
 E_r^i ——单一重金属潜在生态风险指数；
 T_r^i ——重金属毒性响应系数（见表 A.4）；
 RI ——为 n 种重金属潜在生态风险指数之和（见表 A.5）。

表A.3 土壤环境背景值

重金属元素	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
背景值 (mg/kg)	0.20	0.15	15	35	90	35	40	100

表A.4 重金属毒性响应系数

重金属元素	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
毒性响应系数	30	40	10	5	2	5	5	1

表A.5 单项及综合潜在生态风险评价指数与分级标准

单一污染物污染系数 (C_f^i)		单一污染物潜在生态风险系数 (E_r^i)		潜在生态风险指数 (RI)	
阈值区间	程度分级	阈值区间	程度分级	阈值区间	程度分级
$C_f^i < 1$	低污染	$E_r^i < 40$	低风险	$RI < 150$	低风险
$1 \leq C_f^i < 3$	中等污染	$40 \leq E_r^i < 80$	中风险	$150 \leq RI < 300$	中风险
$3 \leq C_f^i < 6$	较高污染	$80 \leq E_r^i < 160$	较高风险	$300 \leq RI < 600$	高风险
$C_f^i \geq 6$	很高污染	$160 \leq E_r^i < 320$	高风险	$60 \leq RI < 1200$	很高风险
—	—	$E_r^i \geq 320$	很高风险	$RI \geq 1200$	极高风险

地方标准信息服务平台

附录 B
(资料性)
湖泊最低生态水位的计算方法

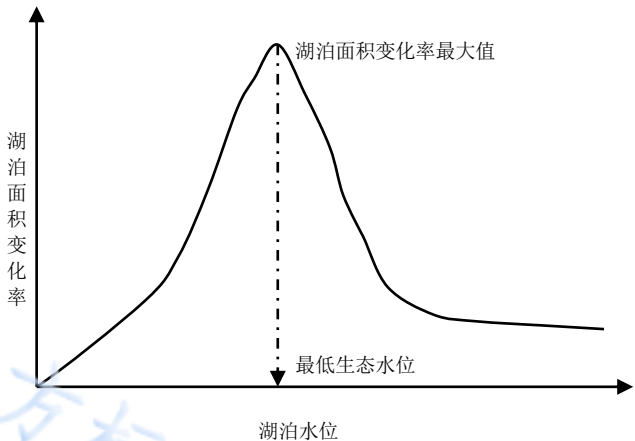
B.1 湖泊形态法

采用实测湖泊水位和湖泊面积资料，建立湖泊面积与湖泊水位关系曲线如公式 (B.1) 所示。湖面面积变化率为湖泊面积与水位关系函数的一阶导数。基于此关系，湖面面积变化率有一个极大值，极大值出现在湖泊面积与水位关系曲线二阶导数为零的位置，可采用公式 (B.2) 计算，此处的水位即为最低生态水位（见图B.1）。

$F = f(H)$ (B.1)

$\frac{d^2F}{dH^2} = 0$ (B.2)

式中：
 F ——湖泊面积（m²）；
 H ——湖泊水位（m）。



图B.1 湖泊面积变化率与湖泊水位关系示意图

B.2 生物最小空间需求法

用湖泊生物对生存空间的需求来确定最低生态水位。鱼类对湖泊生态系统具有特殊作用，对低水位最为敏感，认为鱼类的最低生态水位得到满足，则其它类型生物的最低生态水位也得到满足。鱼类需求的最小水深加上湖底高程即为最低生态水位。鱼类所需的最低生态水位可采用公式 (B.3) 计算：

$H_{emin_{\text{鱼}}} = H + h_{\text{鱼}}$ (B.3)

式中：
 $H_{emin_{\text{鱼}}}$ ——鱼类所需的最低生态水位（m）；
 H ——湖底高程（m）；
 $h_{\text{鱼}}$ ——鱼类所需的最小水深（m）。

B.3 天然水位资料法

天然情况下湖泊多年最小月均水位为最低生态水位，可采用公式（B.4）计算。

$$Z_{emin} = \text{Min}(Z_{min1}, Z_{min2}, \dots, Z_{mini}, \dots, Z_{minn}) \dots\dots\dots (\text{B. 4})$$

式中：

Z_{emin} ——湖泊最低生态水位（m）；

$\text{Min}()$ ——取最小值的函数；

Z_{mini} ——第*i*年最小月均水位（m）；

n ——水位资料年数。

地方标准信息服务平台