

T/SZBX

团 体 标 准

T/SZBX XXXX—XXXX

苏州市河道清淤（多目的清淤）技术导则

Technical guidelines for multi-purpose river dredging in Suzhou City

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

苏州市标准化协会 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 基本原则	2
4.1 科学规划, 精准施策	2
4.2 生态优先, 协同增效	2
4.3 防控为先, 严防污染	2
4.4 安全合规, 规范作业	2
4.5 资源循环, 绿色低碳	2
5 清淤工程分类	2
6 清淤工程立项	3
6.1 立项条件	3
6.2 立项申请	3
6.3 立项文件归档	4
7 清淤工程前期准备	4
7.1 一般要求	4
7.2 调查和资料收集	4
7.3 水下地形测量	5
7.4 底泥调查	5
7.5 评估与分析	6
8 清淤工程方案设计	7
8.1 清淤目标确定	7
8.2 清淤目标成果交付	7
8.3 清淤设备选型	7
8.4 清淤方法选择	7
8.5 清淤方法比选和参数控制	8
8.6 清淤产物处理处置方案	8
9 清淤工程施工	9
9.1 施工准备	9
9.2 施工方法工艺参数	9
9.3 文明施工和环境保护	9
9.4 生态避让和减缓措施	10
9.5 清淤产物处置	10
9.6 施工过程管理	11
9.7 智慧化施工	11
10 计量和验收	12

10.1	一般要求.....	12
10.2	水下方计量.....	12
10.3	水上方计量.....	13
10.4	验收要求.....	13
11	效果评估和监测.....	14
11.1	一般要求.....	14
11.2	评估内容.....	14
11.3	评估指标.....	15
11.4	监测.....	15
12	安全和环境保护.....	15
12.1	施工安全.....	16
12.2	生态修复措施.....	16

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。

本文件由苏州市标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

苏州市河道清淤（多目的清淤）技术导则

1 范围

本文件规定了苏州市城市河道多目的清淤工程的基本原则、清淤工程分类、清淤工程立项、清淤工程前期准备、清淤工程方案设计、清淤工程施工、计量和验收、效果评估和监测以及安全和环境保护。

本文件适用于苏州市城市规划区河道的多目的清淤工程。其他河道、湖泊可根据实际情况参考执行。

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 3096 声环境质量标准
- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 5085（所有部分） 危险废物鉴别标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
- GB 36600 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- CJ/T 340 绿化种植土壤
- JTS 133 水运工程岩土勘察规范
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- SL 17 疏浚与吹填工程技术规范
- SL 219 水环境监测规范
- SL 398 水利水电工程施工通用安全技术规程
- SL 401 水利水电工程施工作业人员安全操作规程
- SL/T 793 河湖健康评估技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

底泥 sediment

城市河道底部的沉积物，由泥沙、悬浮颗粒等物质经物理、化学和生物过程形成的，具有高含水率的疏松泥状物质。

3.2

流塑性底泥 soft plastic sediment

简称流泥，含水率高、在无外部约束时难以保持稳定形态并具有一定流动性的底泥。通常赋存于底泥表层，为近数十年沉积的沉积物。其含水率一般大于55%，密度为 $1.20\text{ g/cm}^3\sim 1.40\text{ g/cm}^3$ ，贯入强度为 $10\text{ kPa}\sim 30\text{ kPa}$ 。

3.3

泥浆 slurry

使用绞吸式、泵吸式或水利冲挖式等水力清淤设备疏挖和输送底泥时，底泥与水混合形成的泥浆状产物。

3.4

泥饼 slurry filter cake

清淤泥浆通过板框压滤、离心脱水或带式压滤等机械脱水工艺处理后，形成的以底泥颗粒物为主的固态或半固态产物。

3.5

余水 dredging wastewater

清淤泥浆在絮凝沉淀、固结排水或机械脱水过程中产生的以水为主的液相产物，通常含有污染物、悬浮物以及为脱水而添加的絮凝剂。

3.6

含水率 water content

淤泥、泥浆或泥饼等含水混合物中水的质量与固液总质量的百分比，也称为水/总（水与固液总质量的百分比）含水率。

4 基本原则

4.1 科学规划，精准施策

基于前期全面调研，围绕“为什么清、清什么、怎么清、产物如何处理”四个基本问题，结合河道功能定位与清淤目的，明确清淤范围、深度、工艺及淤泥处置方案。

4.2 生态优先，协同增效

将生态保护理念贯穿清淤全过程，控制施工对水生生物、河床基底、周边植被的扰动，保留必要的原生底泥层作为底栖生物栖息地，实现生态修复与防洪、通航、水质改善等目标协同推进。

4.3 防控为先，严防污染

建立全流程污染防控体系，控制施工过程中悬浮物扩散、泥浆渗漏、噪声扬尘等污染，余水排放、淤泥处置符合环保要求，杜绝二次污染。

4.4 安全合规，规范作业

遵循水利工程施工安全规范，落实安全生产责任，配备必要的安全防护设施与应急装备，确保施工人员、设备及周边构筑物安全，符合《苏州市河道管理条例》及相关法律法规要求。

4.5 资源循环，绿色低碳

优先采用环保型施工设备与工艺，推动淤泥资源化利用，减少土地占用与资源浪费，践行绿色低碳发展理念。

5 清淤工程分类

根据苏州河道功能受影响的具体问题，结合苏州水乡特色、河道功能定位（如景观河道、通航河道、排涝河道等），明确解决的核心问题并确定清淤类型：

a) 工程清淤。因淤积导致河道断面变小，行洪能力或通航能力无法满足苏州城市防洪、通航相关要求时，应清除规划断面以上的底泥。此类以恢复河道断面功能为目的的清淤工程称为工程清淤，重点保障苏州河道排涝、通航核心功能；

b) 内源清淤。因有机物、营养盐、重金属等污染物引发河道黑臭、蓝藻暴发等水质问题，影响苏州河道水质达标及水生态安全时，清除受污染底泥以减少其对水质的影响。此类以改善水质为目的的清淤工程称为内源清淤，适配苏州水环境质量提升需求；

c) 生态清淤。因淤积引发污染物积累、水流减缓、水深不足、底质退化等问题，影响苏州河道特有鱼类、底栖生物、水鸟及沉水植物等生物的生存和繁衍时，清除有害底泥以营造适宜生物生存的环境。此类以恢复生态功能为目的的清淤工程称为生态清淤，助力苏州水生态系统保护与修复；

d) 多目的清淤。同时存在断面性、污染性、生态性等两种或两种以上问题时，应在清淤过程中综合解决。此类清淤工程称为多目的清淤，是苏州河道清淤的主要类型，统筹兼顾多重功能需求。

6 清淤工程立项

6.1 立项条件

6.1.1 符合下列条件之一的河道或河段，应启动清淤工程立项论证：

- a) 河道淤积导致过水断面缩窄，行洪能力低于规划设计标准的 80%；
- b) 河道水深不足，影响通航安全或日常维护管理；
- c) 底泥污染物检测结果达到或超过规定的污染判别值。底泥中有机质 $\geq 5\%$ ，重金属超过 GB 15618 管控值，底泥中 $TN > 2000\text{mg/kg}$ 、 $TP > 750\text{mg/kg}$ 且采样处泥-水界面 DO 在底层水体缺氧时段（如凌晨或高温静风期）实测 $< 2.0\text{mg/L}$ ；
- d) 底泥淤积导致水生生物栖息地严重退化，沉水植物覆盖率低于历史正常水平的 50%；
- e) 河道出现季节性黑臭、蓝藻水华等水质问题，经评估与底泥内源释放相关；
- f) 上级部门下达的河道治理任务或环保督察整改要求；
- g) 其他经评估确需通过清淤解决的河道功能问题。

6.1.2 有下列情况之一的，不应立项或应暂缓立项：

- a) 上游未完成控源截污，外源污染持续输入，清淤后预期效果无法维持的；
- b) 清淤可能对珍稀濒危水生生物栖息地、古河道遗址等敏感保护对象造成不可逆损害的；
- c) 淤泥检测结果属于危险废物，且本市不具备安全处置能力的；
- d) 未落实淤泥消纳去向或资源化利用途径的。

6.2 立项申请

6.2.1 立项建议书

立项建议书应包括以下主要内容：

- a) 河道基本情况。包括河道位置、长度、功能定位、管理等级、历史清淤记录等；
- b) 存在问题描述及立项依据。对照本文件 6.1 所列条件，逐条说明河道存在的问题及其严重程度；
- c) 初步清淤目的判定。依据本文件第 5 章关于清淤分类的规定，初步判定属于工程清淤、内源清淤、生态清淤或多目的清淤；
- d) 预估清淤范围和方量。依据历史资料或初步测量数据，估算清淤的平面范围、垂向深度及总方量；
- e) 初步淤泥处置方向及消纳意向。说明拟采用的淤泥脱水方式、处置途径以及消纳场地的初步落实情况；
- f) 工期预估及投资估算。预估工程实施周期，进行初步投资估算；
- g) 可行性初步分析。从技术可行性、环境可控性、经济合理性三个方面进行初步分析。

6.2.2 前期调查报告

前期调查报告摘要至少应包括以下内容：

- a) 水下地形测量成果。提供河道现状断面图，与设计断面或历史断面进行比对，说明淤积情况；
- b) 底泥基础理化性质检测结果。至少包括底泥含水率、有机质含量、总氮、总磷等指标；
- c) 敏感目标分布情况。标明取水口、排水口、桥梁、涵闸、珍稀水生生物栖息地、产卵场等敏感目标的位置；
- d) 淤泥消纳场地初步落实情况。说明拟选消纳场地的位置、容量、运输距离及环境许可情况。

6.2.3 环境现状说明

环境现状说明应包括以下内容：

- a) 水环境现状。提供清淤河段近期水质监测数据，重点关注高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮等指标；

- b) 生态环境现状。说明河道内水生植物、底栖生物、鱼类的分布情况，重点关注珍稀或保护物种；
- c) 周边环境敏感点。说明河道两侧居民区、学校、医院、取水口等环境敏感点的分布及距离。

6.2.4 淤泥检测初步报告

淤泥检测初步报告应包括以下内容：

- a) 采样点位及方法。说明采样点的布设原则、数量、位置及采样深度；
- b) 检测项目及结果。至少包括含水率、有机质、总氮、总磷、重金属等指标；
- c) 污染判定。对照 6.1.1 中 c) 规定的污染判别值，判定底泥是否存在有机污染、营养盐污染或重金属污染；
- d) 危险废物鉴别。依据 GB 5085 和《国家危险废物名录》，初步判断淤泥是否属于危险废物。

6.2.5 专家论证意见

6.2.5.1 有下列情形之一的，应组织专家论证并提交专家论证意见：

- a) 多目的清淤工程；
- b) 涉及汛期施工且可能影响河道行洪安全的；
- c) 涉及饮用水水源保护区、生态保护红线的；
- d) 淤泥拟采用资源化利用新技术的。

6.2.5.2 专家论证意见应明确说明工程必要性、技术可行性、环境安全性及风险可控性，并形成是否同意立项的明确结论。

6.2.6 相关专题报告

根据清淤目的和河道特点，提交以下专题报告：

- a) 涉及工程清淤的，应提交行洪能力评估报告，说明现状行洪能力与设计标准的差距；
- b) 涉及内源清淤的，应提交底泥污染物释放风险评估报告，分析底泥内源释放对水质的影响；
- c) 涉及生态清淤的，应提交水生生态影响评估报告，分析清淤对底栖生物、沉水植物等的影响及恢复措施；
- d) 涉及通航河道的，应提交通航影响评估报告，说明清淤期间及清淤后对通航的影响及保障措施。

6.3 立项文件归档

立项阶段完成后，应形成以下成果文件归档备查：

- a) 立项批复文件；
- b) 立项建议书及全部附件；
- c) 前期调查报告；
- d) 淤泥检测初步报告；
- e) 相关专题报告；
- f) 专家论证意见；
- g) 变更或终止相关记录。

7 清淤工程前期准备

7.1 一般要求

- 7.1.1 清淤工程前期准备工作为确定清淤目标、选择施工方法、编制设计方案提供依据。
- 7.1.2 前期准备应根据清淤工程实施目的，开展相对应的测量、调查和检测工作。
- 7.1.3 工程清淤应明确现状断面和规划断面，确定需要清除的物理淤积范围。
- 7.1.4 内源清淤应明确污染物的种类、污染的范围和深度，确定需要清除的污染底泥。
- 7.1.5 生态清淤应明确对生物生存和繁衍产生影响的淤积情况，确定需要清除的有害底泥。
- 7.1.6 多目的清淤应在对多种问题进行综合性分析的基础上，按照最大包围线法确定清淤目标。

7.2 调查和资料收集

前期调查应收集以下资料：

- a) 河道平面分布、横向及纵向测量图、水系图、水文资料（最高水位、最低水位、平均水位、施工期水位、水位过程线及比降等），重点收集苏州梅雨期、汛期相关水文数据；
- b) 河道地形地貌数据（长度、宽度、深度、水流速度、河床形态及底质等）；缺失断面资料时，可采用静力触探法或钻孔法获取原始断面数据；
- c) 岸坡结构、地层、地质资料，涵闸坝堰、码头、埋设物及桥梁等资料，重点关注苏州古桥、古河道构筑物保护相关信息；
- d) 周边取水口、排水口的位置及使用情况，沿线工农业用水需求，评估清淤作业对周边供水、灌溉系统的影响。对于涉及市政排水管网的区域，应核查雨污管道走向、管径及排放规律；
- e) 周边敏感区域（居住区、商业区、历史街区、旅游景区、道路、管网、绿化及景观等）资料，适配苏州城市密集区及历史文化保护要求；
- f) 周边水体水质、水生生物、生物景观、特有物种、底栖生物等生物相关资料；
- g) 国家、江苏省及苏州市关于清淤工程的政策法规及标准要求；
- h) 区域内可消纳清淤产物的地区及工程项目信息（如园林建设、湿地修复、基建回填等）；
- i) 有通航需求的河道（如京杭大运河苏州段、环城河等），应收集航道信息（航道等级、通航水位、代表船型与航道尺度等）；
- j) 历史清淤记录，包括历次清淤时间、范围、深度、方量、采用工艺及效果评估结论。

7.3 水下地形测量

- 7.3.1 采用声呐扫描（推荐侧扫声呐，适配窄河道、多构筑物特点）等方法获取底泥表面高程数据。
- 7.3.2 测量应覆盖清淤工程涉及的全河段，断面间距符合相关技术标准；对通航河道及历史河道应加密点位，重点排查水下障碍物。
- 7.3.3 测量成果应清晰反映河床现状形态，并与历史断面或设计断面进行比对。
- 7.3.4 确定清淤底泥上表面范围线，作为确定清淤平面的依据。
- 7.3.5 对于回淤量较大的区域，应在工程结束后一个月内完成水下地形复测。

7.4 底泥调查

7.4.1 通用调查

- 7.4.1.1 在物理特性调查方面，应记录底泥的外观、颜色、气味等宏观特征，测定含水率、密度、流塑性等物理指标，分析颗粒组成及级配，并明确底泥的分层特征，垂向区分流泥层、淤积层及原土层。
- 7.4.1.2 在化学特性调查方面，应检测底泥中有机质含量，总氮、总磷等营养盐含量，重金属种类及含量，并根据河道污染特征确定其他特征污染物，如生活源或农业面源污染物。
- 7.4.1.3 在生物特性调查方面，应调查底栖生物的种类、数量及分布，测定泥水界面处的溶解氧含量，评估底泥微生物活性等指标，若为生态清淤，还应进一步明确生物群落组成、物种丰度及习性等。
- 7.4.1.4 清淤涉及深层底泥时，应采用钻探法调查地层性质，明确清淤目标地层的特性及施工工艺。钻探深度应超过目标高程，并符合 JTS 133 相关要求，同时结合苏州地质构造特点（如软土分布）优化钻探方案。

7.4.2 调查布点和采样

7.4.2.1 断面设置

根据河道长度及宽度布置勘察测量断面，结合苏州河道分布密集、长度较短的特点，适当加密断面设置，初步勘察阶段断面间距可调整。

7.4.2.2 采样点布设

河道底泥勘察测量点布设要求包括：

- a) 同一断面一般设定 3 个勘察测量点，可根据河道宽度进行增减；
- b) 在苏州河道重点污染区域（如排污口附近）、生态敏感区域（如生物栖息地）应适当加密采样点布设；
- c) 空间采样点布设应覆盖清淤河段，平面分布应反映空间变异性；
- d) 垂向采样深度应穿透污染层或淤积层，达到清洁土层；

e) 采样点数量应满足统计代表性要求。

7.4.2.3 探测密度

使用多频多普勒扫描时,测线间距不大于150m,针对苏州窄河道及复杂地形区域可进一步缩小间距。

7.4.2.4 流塑性底泥调查

可采用多频多普勒扫描、柱状采样及钎探等方法,初勘阶段采用钎探确定大致深度,详勘阶段结合多频多普勒扫描与柱状采样,绘制流塑性底泥分布剖面。针对苏州河道浅水区、缓流段流塑性底泥分布集中的特点,适当加密采样点。

7.4.2.5 季节性采样

对于生态清淤,应进行不少于一个完整水文年的季节性调查,覆盖丰水期、平水期、枯水期,并包括梅雨期与汛期。

7.4.2.6 调查深度

调查深度适用于初步设计阶段。若开展可行性研究,可采用分步调查方法,综合考虑可行性研究及初步设计阶段的调查要求,并在初设阶段达到本文件规定的深度,同时满足苏州市相关项目审批要求。

7.4.3 工程清淤调查

7.4.3.1 调查内容:淤积方量、底泥密度及污染物含量,重点关注影响行洪、通航的关键指标。

7.4.3.2 采样方法:流塑性底泥采用柱状采样器,硬质底泥采用钻探法,适配苏州不同类型河道底质特点。

7.4.3.3 检测指标:底泥物理力学指标包括但不限于密度、含水率、粒径分布及液塑限;环境指标根据泥饼处理方式确定,当用作绿化用土时应符合 CJ/T 340 及苏州市园林土壤相关要求。

7.4.4 内源清淤调查

7.4.4.1 调查内容:底泥淤积及污染状况,重点排查苏州河道典型污染物(如生活源污染物、农业面源污染物等)。

7.4.4.2 采样方法:抓斗采泥器(表泥)、柱状采样器(厚度 $\leq 1\text{m}$)或钻探法(厚度 $> 1\text{m}$)。

7.4.4.3 检测指标:底泥物理力学指标包括密度、含水率、粒径分布及液塑限;环境指标包括有机质、总氮、总磷、重金属等,结合苏州水环境特征增加针对性指标。

7.4.5 生态清淤调查

7.4.5.1 调查内容:底泥淤积对生物的影响,重点关注苏州特有水生生物生存状况。

7.4.5.2 采样方法:结合底泥、底栖生物及水生动植物采样,同步调查生物栖息地环境。

7.4.5.3 检测指标:参考工程清淤及内源清淤方法,增加生物群落组成、物种丰度及习性等指标。

7.4.5.4 采样及检测频次:应进行不少于1个完整水文年的季节性调查,至少覆盖丰、平、枯三个水期,重点包含苏州梅雨期、汛期,遵循 SL 219 相关要求。

7.5 评估与分析

清淤对象应基于清淤类型开展相应的测量、调查和检测,并结合苏州河道实际问题进行综合分析。各类清淤的评估分析要点如下:

- a) 工程清淤。评估现状断面与规划断面,分析淤积对苏州城市防洪、通航安全的影响程度,明确清除的物理淤积范围及方量;
- b) 内源清淤。评估污染物种类、污染范围及污染深度,分析底泥污染对苏州水环境质量的影响程度,明确受污染底泥的空间分布及数量;
- c) 生态清淤。评估底泥淤积对水生生物的影响,重点关注苏州特有水生生物栖息地的受损状况,分析影响生物生存和繁衍的关键因素,明确清除的有害底泥范围;
- d) 多目的清淤。综合评估工程、环保、生态等多重需求,分析不同目的之间的协同与冲突关系,结合苏州河道功能定位及保护要求,明确各目的的优先级及综合清淤策略。

8 清淤工程方案设计

8.1 清淤目标确定

8.1.1 工程清淤

以清除设计断面内的底泥为目标，采用断面比较法确定；河道设计断面依据苏州市防洪、通航总体规划及水系功能规划确定；通过声呐扫描等方法获取底泥表面高程，确定上表面范围线；根据防洪排涝、通航等标准确定设计断面，明确下表面范围线；上下表面范围线包络内的底泥即为工程清淤的实施目标。

8.1.2 内源清淤

以清除对水环境产生不利影响的底泥为目标。根据底泥污染调查结果，分层描述污染程度及特征，明确污染层厚度。同时参考苏州市地方水环境质量管控要求；满足污染判别条件之一即可判定底泥具有污染特性；根据检测结果，明确污染底泥的平面分布范围、垂向厚度及方量，作为内源清淤的实施目标。

8.1.3 生态清淤

以清除影响生物生存和繁衍的底泥，恢复生物栖息地为目标；确定影响生物生存的原因是工程淤积或底泥污染时，可依据工程清淤或内源清淤方法确定实施目标，重点保障苏州特有生物生存环境。当底泥淤积导致水生生物栖息地退化、沉水植物覆盖率显著下降时，应以恢复目标物种栖息地所需的水深、底质条件确定清淤深度和范围。

8.1.4 多目的清淤

实施目标的确定应基于项目目的，结合调查结果，采用最大包络线法综合确定，统筹兼顾苏州河道多重功能需求。

8.2 清淤目标成果交付

清淤目标成果应通过以下方式交付，适配苏州项目审批及管理要求：

- a) 清淤工程平面范围图：准确反映清淤区域的位置、形状及大小；标注清淤边界、重要地点（如古桥、码头、涵洞、历史建筑等）；提供清淤区域界定、重要构筑物位置及清淤方量等数据；
- b) 清淤工程剖面范围图：展示垂向底泥分布及清淤深度；包括当前河底地形、清淤后高程、淤积厚度及清淤厚度等数据；与平面范围图配合使用，并做好对应标记；
- c) 清淤对象性质及工程量一览表：包括底泥类型、组成、分布、厚度等详细信息；提供清淤面积、底泥体积及土方运输、处理数量等数据；用于选择清淤方法、评估潜在问题及制定适配苏州实际的施工计划。

8.3 清淤设备选型

8.3.1 针对苏州市河道宽窄深浅变化大、桥梁多（尤其是古桥）、施工场地局限、周边居民区密集等特点，优先采用小型化、智能化清淤装备（如遥控清淤机器人、微型绞吸船等），减少对周边环境及历史构筑物的影响。

8.3.2 对于以工程清淤为目的的清淤，设备选取应在满足 SL 17 及设计文件要求的前提下，遵循“效能优先、保障安全、兼顾环境”的原则，适配苏州河道窄、作业空间有限的特点。

8.3.3 以内源清淤和生态清淤为目的的清淤，应优先选择薄层、精确、高浓度、低扰动的清淤设备，重点保护苏州河道特有水生生物及水生态系统。

8.4 清淤方法选择

8.4.1 根据清淤目的与现场条件，分类推荐施工方法如下。

- a) 工程清淤：
 - 1) 排干清淤：通过围堰排水后挖除淤泥，或采用水力冲挖方式，适配苏州小型河道、断头浜等；
 - 2) 绞吸式清淤：使用刀头将淤泥与水混合，以泥浆形式抽出，适用于苏州中大型河道；
 - 3) 抓斗式清淤：使用抓斗从水面直接抓取淤泥，注意保护水下构筑物；

4) 链斗式清淤：使用链斗船进行淤泥疏挖，适用于苏州通航河道。

b) 内源清淤：

1) 环保吸式清淤：使用环保刀头配合防扩散罩，减少环境影响，适配苏州居民区周边河道；

2) 环保泵吸式清淤：利用真空负压进行清淤，最大限度降低环境干扰，保护水生态；

3) 一体化设备清淤：集成脱水、余水处理等工艺，实现高效清淤，减少占地面积，适配苏州土地资源紧张的特点。

c) 生态清淤：

1) 螺旋式清淤：采用螺旋钻头旋转切削，对水体扰动极小，保护水生生物；

2) 气动式清淤：利用气压使淤泥上浮抽走，几乎不搅动底泥，适配苏州生态敏感河道。

8.4.2 对于工况复杂的河道，可采用组合工艺，但应在方案中说明各工艺的适用区段及衔接方式。

8.5 清淤方法比选和参数控制

8.5.1 比选要求

施工方法宜综合考虑以下因素，适配苏州实际情况：工程效果，施工安全，环境保护（重点关注居民区、历史街区、旅游景区），周边影响，施工条件（河道宽度、桥梁间距等），施工效率，后续处理（就近处置、资源化利用）。

8.5.2 参数控制

8.5.2.1 受河道大小、深浅、通航条件及周边环境限制，清淤方法难以仅依据清淤目的直接选定。应以施工效果为核心，通过设定关键控制参数，确保清淤质量与环境影响满足苏州市严格的环保要求。

8.5.2.2 清理质量控制参数：

a) 清淤精度：超挖 $<10\text{cm}$ ，欠挖 $<5\text{cm}$ ；

b) 清淤质量：产出泥浆浓度 $>15\%$ ；

c) 防扩散控制：以施工点为中心，半径 15m 范围内水面浊度与原水浊度比值 <1.5 ，针对苏州水质敏感区域可进一步控制。

8.5.2.3 参数验证要求：清淤精度应通过声呐扫描或断面测量每 50m 验证一次；泥浆浓度应通过密度计或含固率在线监测设备实时记录；防扩散控制应在施工期间每 2h 测定一次浊度比值。

8.6 清淤产物处理处置方案

8.6.1 泥浆处理

8.6.1.1 泥浆处理方法分为堆场法和机械脱水法：

a) 堆场法：将泥浆输送至堆场（排场），通过自重沉降、自然干化或辅助真空预压、管袋等方法脱水，优先选择苏州辖区内合规堆场，减少运输距离；

b) 机械脱水法：利用过滤分离、离心分离、固结脱水等原理脱除水分，常用技术包括板框压滤、带式压滤、离心脱水等，适用于苏州场地和工期紧张的情况，尤其适用于城市核心区、居民区周边工程。

8.6.1.2 根据清淤工程现场用地条件、泥饼后续处置途径（结合苏州资源化需求）及余水排放条件，选择经济、环保、绿色的脱水技术，优先采用低能耗、低污染工艺。

8.6.1.3 脱水参数控制在以下范围：

a) 堆场法：需转运时，淤泥含水率应 $\leq 50\%$ ；原地利用时，含水率或承载力应根据后续使用要求确定，适配苏州资源化利用场景；

b) 机械脱水法：泥饼含水率应 $< 45\%$ ，资源化利用时根据用途（如园林用土、基建回填等）确定含水率，符合苏州市相关质量要求。

8.6.2 余水处理

8.6.2.1 根据场地条件、余水水质及接纳水体（如太湖、京杭大运河等）管控标准，选择就近、达标、低碳、低成本的工艺，减少对苏州水环境的影响。

8.6.2.2 处理后的余水应达到 GB 18918 中的一级 A 排放标准，絮凝剂及悬浮物含量可参考 GB 5749 和 GB/T 31962 中的相关规定，并根据后续使用目的，以及受纳水体要求确定排放标准，重点控制苏州地区敏感污染物指标。

8.6.2.3 余水包括堆场沉淀溢流水及机械脱水工艺产生的混合水，常用处理方法为絮凝—沉淀法。高要求时可组合以下方法，适配苏州水质管控需求：

- a) 絮凝沉淀+湿地；
- b) 絮凝沉淀+强净化；
- c) 絮凝沉淀+污水处理设施（优先接入苏州城镇污水处理厂）。

8.6.3 泥饼资源化利用

8.6.3.1 结合苏州城市建设及生态修复需求，资源化利用方法如下：

- a) 土地化：堆场脱水后，原地进行地基处理及表层改良，作为林地、园林用地或公园用地，优先用于苏州园林扩建、城市公园建设；机械脱水泥饼用于矿坑修复、场地修复或废弃坑洼地回填，适配苏州土地整理项目；
- b) 土材料化：泥饼或堆场干化淤泥经改良后，用于地形调整、管网回填、堤防副堤填筑等工程，应满足抗剪强度、压缩系数及渗透系数等要求，适配苏州城市基建需求；
- c) 土壤化：泥饼或堆场干化淤泥经改良后，作为湿地基质、园林绿化土壤或林地土壤，应符合 GB 15618、GB 36600 和 CJ/T 340 中重金属含量等污染物限值的相关要求，优先用于苏州湿地修复、绿化工程；
- d) 材料化：泥饼或堆场干化淤泥通过烧结、胶结、免烧或高压固结-固化等方法，制成建筑材料、水工结构物材料或环保功能性材料，应满足相关品质标准，鼓励与苏州本地建材企业合作，实现就近资源化。

8.6.3.2 当脱水泥饼不满足资源化利用要求，应按照 GB 18599 及相关规定进行卫生填埋或一般工业固体废物填埋处置；若经鉴别属于危险废物，则应进行无害化处置。

9 清淤工程施工

9.1 施工准备

- 9.1.1 查明清淤区域内水下管线、古桥、驳岸、涵洞等构筑物分布，并设置明显保护标识。
- 9.1.2 明确清淤范围、深度、方法、设备选型、泥浆处理及处置路径，报监理及业主审批。
- 9.1.3 根据环保要求，在施工区上下游布设水质、浊度监测点，建立背景值数据库。
- 9.1.4 涉及古桥、历史街区等敏感区域时，提前征求文物部门意见，落实专项保护措施。

9.2 施工方法工艺参数

9.2.1 清淤施工工艺参数应满足 8.5 要求，重点控制以下核心指标：

- a) 清淤精度：超挖 $<10\text{cm}$ ，欠挖 $<5\text{cm}$ ；
- b) 泥浆浓度：产出泥浆浓度 $>15\%$ ；
- c) 防扩散控制：施工点半径 15m 范围内，水面浊度与原水浊度比值 <1.5 ；

9.2.2 参数验证频次与方法应符合 8.5.2.3 的规定。

9.2.3 具体设备选型及操作方法详见 8.3、8.4。

9.3 文明施工和环境保护

9.3.1 施工全过程应落实文明施工措施，减少对周边居民、交通、环境的影响。

9.3.2 淤泥运输应实行全过程密封化管理，运输装置密闭、装填量不超过额定容量 90%、路线避开敏感区域、车辆配备动态监控系统。具体操作要求详见 9.6.2。

9.3.3 水环境影响控制包括：

- a) 采用防污帘或围堰包围施工区，防止悬浮物扩散；
- b) 控制挖泥船行进速度，减少底泥扰动；
- c) 在施工区上下游布设水质监测点，重点关注悬浮物、化学需氧量、重金属等指标。

9.3.3.1 噪声影响控制包括：

- d) 选用低噪声设备，对高噪声电机安装隔声罩；
- e) 作业时间应避开居民休息时段，确需夜间施工的应办理审批手续并提前告知；
- f) 噪声排放应满足 GB 3096 相关要求。

9.3.3.2 施工扬尘等大气污染物管理执行 GB 16297 规定的二级标准，采取洒水降尘、密闭运输、场地硬化等措施。

9.3.3.3 淤泥处置过程中的恶臭管理执行 GB 14554 中厂界标准值的二级标准，采取密封、除臭等措施。

9.4 生态避让和减缓措施

9.4.1 清淤作业应避开主要水生生物繁殖期（一般为每年 4 至 6 月），在生态敏感水域应采用低扰动清淤工艺。

9.4.2 施工前应调查苏州特有水生生物分布，划定避让区，必要时设置临时栖息地或迁移通道。

9.4.3 在敏感区域施工时，应采取严格限制措施，如使用防污帘控制悬浮物扩散、限制高噪声作业时段。

9.4.4 对于无法完全避让的区域，应设置临时栖息地或迁移通道。

9.5 清淤产物处置

9.5.1 一般要求

9.5.1.1 城市河道清淤淤泥属于 SW91 类别（代码：900-001-91），处置应符合国家、江苏省及苏州市相关标准。产物流向、用途及用量进行跟踪记录，实现全过程监管。

9.5.1.2 施工过程中应重点保护苏州古桥、古河道构筑物、历史街区等文物及风貌资源，不应破坏相关设施。施工方案应提前征求文物保护部门意见，必要时邀请专业机构进行现场指导。

9.5.2 泥浆处理

清淤产生的泥浆处理应遵循“防止二次污染、减量化、低碳化、就近处置”原则：

- g) 防止二次污染：确保输送过程无逸漏，余水达标排放，适配苏州河道水质保护高要求；
- h) 减量化：根据最终处置途径对淤泥进行脱水处理，减少处置压力；
- i) 低碳化：结合苏州区域交通及土地资源特点，减少长距离输送和多次转运，降低能耗；
- j) 就近处置：优先选择苏州辖区内合规处置场地及资源化利用途径。

9.5.3 泥饼处理

9.5.3.1 泥饼作为城市建设废弃物，其产生、运输和处置应严格遵守苏州市相关规定。泥饼应在满足生态环保和环境安全要求的前提下，结合苏州城市建设、生态修复需求，因地制宜、就近利用，优先用于土材料化、土壤化、土地化及建材化等，鼓励用于苏州园林建设、湿地修复、矿坑回填等项目。

9.5.3.2 资源化利用应符合 GB 15618、CJ/T 340 等相关标准及苏州市地方环保要求。

9.5.3.3 不可资源化利用的脱水泥饼应按照 GB 18599 及苏州市固体废物处置相关规定进行处置，不应违规堆放、倾倒。

9.5.4 余水处理

清淤工程产生的余水应经过适度处理，确保达标排放，且不对苏州地区受纳水体（如太湖、京杭大运河苏州段等）水质造成影响。排放水质应符合相关标准，并重点关注受纳水体的敏感指标及苏州地方水质管控要求。

9.5.5 外运和集中处置

9.5.5.1 泥饼或淤泥外运处置时，应严格执行国家、江苏省及苏州市相关管理办法、条例及规程。重金属或有害污染物超标时，应进行无害化处理后方可处置。

9.5.5.2 泥饼、淤泥集中处置场的选址、设计、建设、运行及管理参照渣土处置场的技术要求和管理规定，并符合苏州市土地利用规划和环保要求。

9.6 施工过程管理

9.6.1 现场管理

- 9.6.1.1 施工前应进行详细的风险评估，识别潜在的安全隐患，如深坑作业、机械伤害、有毒气体（如硫化氢、甲烷）暴露等，并制定相应的防控预案。
- 9.6.1.2 施工人员应接受安全培训，掌握个人防护装备（如防毒面具、救生衣、安全绳等）的正确使用方法。
- 9.6.1.3 在高风险区域设置警示标志和围挡，无关人员不应进入施工现场。
- 9.6.1.4 机械操作应符合安全规范，挖泥船、挖掘机等重型设备应由持证人员操作，并定期检查设备稳定性。
- 9.6.1.5 在河道、湖泊等水域作业时，应配备救生艇和救生圈。
- 9.6.1.6 围堰应采用防渗性能良好的材料构筑，结构稳定并满足抗冲刷要求，必要时设置排水和导流设施。
- 9.6.1.7 排泥场应避免生态敏感区，场地底部和边坡应进行防渗处理，周边应设置截排水系统和沉淀池，并配备泥浆浓度监测设备。

9.6.2 运输管理

- 9.6.2.1 运输装置密闭性要求包括：
- 运输淤泥的车辆、船舶及输送管道应采用全封闭式设计，箱体、罐体或管道系统无缝隙、无破损；
 - 运输装置在装填前应进行密闭性专项检查，重点核查阀门、接口、密封条等关键部位；
 - 对于易挥发或含危险成分的淤泥，应选用防腐蚀、耐高压的密闭容器，并加装气体泄漏监测报警装置。
- 9.6.2.2 作业过程防泄漏措施包括：
- 淤泥装填时需在封闭环境中进行，采用负压抽吸或管道直连方式，避免露天倾倒。
 - 装填量不得超过容器额定容量的 90%，预留安全空间防止颠簸溢流。
 - 运输车辆应配备动态监控系统，规划路线避开人口密集区或水源保护区。
 - 船舶运输应加盖防浪板，防止风浪冲击导致淤泥外溅。
 - 每台运输设备应随车配备防漏应急包（含吸附材料、堵漏工具等）。
- 9.6.2.3 二次污染防控要求包括：
- 运输车停靠或作业区域应铺设防渗膜，设置排水沟和沉淀池，确保冲洗废水、雨水等不携带淤泥污染物外流。
 - 运输结束后，设备应在指定场所进行彻底清洗，污水经处理达标后排放；残留淤泥渣屑应收集并安全处置。
 - 运输沿线及处置场地周边应定期开展粉尘、异味及水质监测，发现异常立即启动污染防控预案。

9.6.3 应急管理

应制定应急预案，针对围堰渗漏、泥浆管爆裂、台风汛期、有毒气体超标等突发情况明确处置流程。应急物资应现场储备，定期检查更新。发生突发情况时，应立即启动预案并按规定上报。

9.7 智慧化施工

9.7.1 一般要求

清淤施工宜建立覆盖“全要素、全过程、全链条”的智慧化管控体系，接入苏州市智慧河道管理平台，通过统一数据平台实现施工船舶、监测设备、环境感知、调度指挥等各环节的互联互通与智能联动，提升作业精准度、安全性与管理效率，适配苏州智慧城市建设要求。

9.7.2 清淤船功能要求

- 9.7.2.1 清淤船应配备水下摄像/声呐及定位功能，实时掌握河床及清淤情况；清淤数据应实时上传至苏州市信息化监管系统平台，供采购人、监理及作业单位通过手机或电脑端查看。

9.7.2.2 数据上传应通过加密通道进行，确保传输过程加密。

9.7.3 视频监控要求

9.7.3.1 清淤现场应设置全覆盖的视频监控，清晰记录清淤全过程，重点监控施工对周边敏感区域（如居民区、古桥、历史街区等）的影响。

9.7.3.2 视频云平台通过 API 接口实时对接苏州市智慧河道平台，监管人员可在线查看清淤作业点、上岸点、上车点等实时视频。

9.7.4 数据上传

施工方应及时上传阶段性清淤成果数据，包括工程量、进度、环保指标等，确保数据真实、准确、完整。

10 计量和验收

10.1 一般要求

10.1.1 清淤工程计量应包括水下方计量和水上方计量。水下方用于确定清淤工程量，作为结算依据；水上方用于确定清淤产物的处置量，作为产物管理依据。

10.1.2 清淤工程验收应在清淤完成后进行，验收合格后方可进入效果评估与监测阶段。

10.1.3 计量与验收采用的测量仪器应经检定或校准合格，并在有效期内。

10.2 水下方计量

10.2.1 计量流程

10.2.1.1 水下方计量采用断面法或方格网法，通过对比清淤前、后两次水下地形测量成果，计算清除的底泥体积。

10.2.1.2 清淤前测量：在施工前完成清淤区域水下地形测量，确定清淤前河床面高程，作为计量基准面。

10.2.1.3 清淤后测量：在清淤完成后进行水下地形复测，确定清淤后河床面高程。

10.2.1.4 方量计算：基于两次测量数据，采用断面法或方格网法计算清淤体积。

10.2.2 测量和计算

10.2.2.1 测量要求包括：

- a) 测量应覆盖清淤工程涉及的全部范围，并向清淤边界外延伸不少于 10m；
- b) 测量断面间距不宜大于 25m，地形变化剧烈处应加密断面；
- c) 测量精度应满足 1:500 水下地形测量精度要求，高程中误差不大于 $\pm 0.1\text{m}$ ；
- d) 推荐采用声呐扫描与单波束/多波束测深相结合的方法，声呐用于排查障碍物，测深用于精确高程测量。

10.2.2.2 工程计量计算公式可参考 SL 17。

10.2.3 特殊工况计量

10.2.3.1 对于引水口、闸口上下游等回淤量较大区域，清淤后测量应在工程结束后 1 个月内完成。若期间发生明显回淤，回淤量不计入清淤工程量。

10.2.3.2 超挖部分不计入结算工程量；欠挖部分按实际欠挖体积的 50%计入结算工程量，以示惩戒。

10.2.3.3 对于流塑状底泥，应在清淤前采用密度计或柱状采样确定流泥层与淤积层界面，流泥层不计入清淤工程量。

10.2.4 计量成果

水下方计量应形成以下成果文件：

- a) 清淤前水下地形图及断面图；
- b) 清淤后水下地形图及断面图；

- c) 清淤厚度分布图；
- d) 断面法或方格网法计算书；
- e) 水下方计量汇总表。

10.3 水上方计量

10.3.1 计量方法

根据清淤产物处置方式，选择以下计量方法：

- a) 重量法：通过地磅称重测定淤泥或泥饼重量，适用于外运处置场景。称重设备应经计量检定，称重记录应包含车号、皮重、毛重、净重、时间等信息；
- b) 体积法：通过地形测量计算排泥场或资源化利用场地回填前后的体积变化；
- c) 外运情况：根据外运吨位及密度换算为水上方量，应符合苏州市运输计量管理要求；
- d) 场地利用情况：通过回填前后的地形测量计算水上方量。

10.3.2 换算关系

测定水下原位底泥含水率（ ω_1 ）及处理后淤泥、泥饼含水率（ ω_2 ），按HJ 613进行测定。水下方量（ v_1 ）与水上方量（ v_2 ）的体积变化率（ V_c ）按式（1）计算：

$$V_c = \frac{v_2}{v_1} = \frac{(1-\omega_1)(1.7\omega_2+1)}{(1-\omega_2)(1.7\omega_1+1)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V_c ——体积变化率，单位为%；
- V_1 ——水下方量，单位为 m^3 ；
- V_2 ——水上方量，单位为 m^3 ；
- ω_1 ——水下底泥含水率，单位为%；
- ω_2 ——水上泥饼、淤泥含水率，单位为%。

10.3.3 计量成果

水上方计量应形成以下成果文件：

- a) 称重记录汇总表（重量法）；
- b) 回填前后地形测量图及计算书（体积法）；
- c) 水上方计量汇总表。

10.4 验收要求

10.4.1 验收条件

清淤工程验收应具备以下条件：

- a) 已完成设计文件规定的全部清淤内容；
- b) 施工单位已完成自检，自检结果满足设计及本文件要求；
- c) 监理单位已完成复检，复检结论为合格；
- d) 施工过程资料齐全，包括施工日志、测量记录、检测报告、影像资料等；
- e) 清淤产物去向明确，处置台账完整。

10.4.2 验收要求

10.4.2.1 范围合格。实际清淤平面范围覆盖设计范围的比例不低于 98%，边界偏差超过 1.0m 的点位数量不超过总检测点数的 5%。

10.4.2.2 深度合格。检测断面中，满足表 1 深度要求的断面比例不低于 90%，且不合格断面的偏差值不超过允许值的 50%。

10.4.2.3 方量合格。清淤有效总方量与设计清淤量的偏差不应超过 $\pm 5\%$ 。

10.4.2.4 底质合格。验收采样点中，达到设计底质要求的点位比例不低于 90%。内源清淤还应满足底泥污染物含量低于 6.1.1 c) 规定的污染判别值。

10.4.2.5 清淤深度验收要求见表 1。

表1 清淤深度验收要求

清淤类型	超挖控制	欠挖控制	检测方法
工程清淤	超挖深度<10cm	欠挖深度<5cm	断面测量
内源清淤	超挖深度<5cm	不应欠挖	断面测量+底泥采样
生态清淤	按设计要求控制	不应欠挖	断面测量+生态评估
多目的清淤	按各目的最严要求执行	按各目的最严要求执行	综合检测

10.4.3 验收内容

清淤工程验收应包括以下内容：

- 范围验收：核验实际清淤平面范围是否覆盖设计范围，边界偏差不大于 1.0m；
- 深度验收：核验实际清淤深度是否达到设计要求，验收标准见表 1；
- 方量验收：核验有效清淤总方量与设计清淤量的偏差是否在允许范围内；
- 底质验收：核验清淤后河床底质是否达到设计要求的土层，不应残留污染层或淤积层；
- 障碍物清除验收：核验设计范围内水下障碍物是否已全部清除；
- 资料验收：核验施工过程资料是否齐全、真实、规范。

10.4.4 验收文件

验收完成后应形成以下文件：

- 验收会议纪要及签到表；
- 验收测量成果（地形图、断面图、计算书）；
- 验收采样检测报告；
- 验收结论报告（明确合格或不合格，不合格项应列明整改要求）；
- 工程结算建议。

11 效果评估和监测

11.1 一般要求

11.1.1 清淤工程完工验收合格后，应开展效果评估与监测工作，评价清淤目标达成情况，跟踪河道功能恢复效果。

11.1.2 效果评估应在工程结束后第 3 个月、第 6 个月分别开展，必要时可延长至第 12 个月。

11.1.3 效果评估结论应作为工程绩效评价和后续清淤决策的参考依据。

11.2 评估内容

11.2.1 工程清淤效果评估

11.2.1.1 行洪能力评估：对比清淤前后河道过水断面面积、糙率系数、设计水位下流量等指标，评价行洪能力恢复情况。行洪能力应不低于设计标准的 95%。

11.2.1.2 通航能力评估：对比清淤前后航道水深、航宽、弯曲半径等指标，评价通航条件改善情况。通航尺度应满足航道等级对应的标准要求。

11.2.1.3 断面达标评估：抽检断面中，实际断面达到设计断面的比例不低于 90%。

11.2.2 内源清淤效果评估

11.2.2.1 底泥污染物清除评估：清淤后对原污染区域进行底泥采样检测，检测指标包括有机质、总氮、总磷、重金属等。底泥污染物含量应低于 6.1.1 c) 规定的污染判别值，达标率不低于 90%。

11.2.2.2 泥-水界面改善评估：复测泥-水界面溶解氧（DO）浓度，对比清淤前后变化。清淤后 DO 浓度应不低于 4.0mg/L（凌晨时段实测），或较清淤前提升 50%以上。

11.2.2.3 上覆水体水质改善评估：对比清淤前后上覆水体中氨氮、总磷、化学需氧量等指标的变化，评价内源污染削减效果。主要污染物浓度较清淤前下降幅度应不低于 30%。

11.2.3 生态清淤效果评估

11.2.3.1 水生生物群落恢复评估：依据 SL/T 793，调查清淤后底栖生物、沉水植物、鱼类的种类、数量及分布，对比清淤前后变化。底栖生物种类数恢复至历史正常水平的 60%以上，或较清淤前提升 50%以上。

11.2.3.2 栖息地改善评估：评价清淤后水深、底质、流速等栖息地要素的改善情况，是否满足目标物种生存繁衍需求。

11.2.3.3 沉水植物恢复评估：调查沉水植物覆盖率，对比清淤前后变化。覆盖率应较清淤前提升 50%以上，或达到历史正常水平的 70%以上。

11.2.4 多目的清淤效果评估

11.2.4.1 多目的清淤应综合 11.2.1-11.2.3 的评估内容，对各项目标达成情况进行逐一评价；

11.2.4.2 采用综合评分法或多目标综合评价法，评估各目的协同达成效果。

11.3 评估指标

各类清淤效果评估指标见表2。

表2 清淤效果评估指标

清淤类型	评估指标	合格要求	检测/评价方法
工程清淤	行洪能力恢复率	≥设计标准的95%	水文测量+水力计算
工程清淤	断面达标率	≥90%	断面测量比对
工程清淤	通航尺度达标	满足航道等级标准	航道测量
内源清淤	底泥污染物达标率	≥90%点位低于污染判别值	底泥采样检测
内源清淤	泥-水界面DO	≥4.0mg/L或提升≥50%	现场实测
内源清淤	上覆水污染物下降率	主要指标下降≥30%	水质监测比对
生态清淤	底栖生物种类恢复率	≥历史水平的60%或提升≥50%	生物采样调查
生态清淤	沉水植物覆盖率	较清淤前提升≥50%	植被调查
多目的清淤	各项分目标指标	分别达到对应合格要求	综合检测评价

11.4 监测

11.4.1 效果评估监测应在工程完工验收合格后开展，监测周期不少于 6 个月，重点评价河道水质、行洪能力、生态状况等指标的稳定性，总结工程经验，优化后续清淤方案。

11.4.2 监测应覆盖丰水期、平水期、枯水期中的至少两个水期，苏州地区应包含梅雨期。

11.4.3 分别对清淤区及其上游、下游的地表水进行监测，对比清淤前后的变化，重点监测苏州河道敏感水质指标。监测点位应固定，并采集具有代表性的水样。

11.4.4 监测指标至少包括：pH 值、浊度、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、总氮（TN）、总磷（TP）、氨氮（NH₃-N）。

11.4.5 水质分析与评价应符合 GB 3838、HJ 91.2 的相关规定。

11.4.6 以消除底泥对水体生物不利影响为目的的生态清淤，依据 SL/T 793 及苏州市水生态评价相关要求，对比清淤前后的生态变化，重点评价苏州特有水生生物群落恢复、栖息地改善情况。

12 安全和环境保护

12.1 施工安全

12.1.1 清淤施工单位应落实安全生产责任制，遵循 SL 398、SL 401 规范要求，配备安全防护设施与应急装备，对施工人员进行安全培训，考核合格后方可上岗。

12.1.2 水上施工船舶应符合通航安全要求，配备救生、消防设备，调遣时遵守交通运输部门规定，了解航道等级、水深及跨河建筑物通航条件。

12.1.3 清淤施工现场设置安全警示标识，划定作业禁区，无关人员、船舶不应进入。

12.1.4 应制定应急预案，针对暴雨、台风、堤岸滑塌、管道破裂等突发情况，明确应急处置流程与责任分工。

12.2 生态修复措施

12.2.1 因清淤造成的生境损失，应在工程结束后实施生态补偿，遵循“等量补偿、功能恢复”原则。

12.2.2 植被修复应选用苏州乡土水生植物，恢复沉水植物群落及滨岸植被带。

12.2.3 底质改良应恢复河床基底适宜底栖生物栖息的理化条件。

12.2.4 在适宜河段设置人工鱼巢、人工鱼礁，并进行本地物种增殖放流。

12.2.5 修复措施实施后应开展不少于一个完整水文年的跟踪监测，监测要求应符合 11.4 节相关规定。