

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团体标准

T/EERT XXXX—XXXX

中小城镇环境综合治理方案编制指南

The guideline for compiling integrated environmental management programs in small
and medium-sized towns

(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。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省生态与环境修复技术协会 发布

目 次

前言	II
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
5 编制内容	2
6 环境调查与问题诊断	3
7 氮磷代谢分析	4
8 地表水质模拟及污染负荷减量	6
9 环境综合治理技术优选	8
10 技术组合综合效果评估	9
11 环境综合治理方案编制	9
附录 A（资料性） 水质模型与氮磷代谢模型概览	11
附录 B（资料性） 相关环境治理技术标准与指南	12
附录 C（资料性） 中小城镇环境综合治理方案编制大纲	13
参考文献	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。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会提出。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国科学院城市环境研究所、厦门是能环保科技有限公司、水利部珠江水利委员会珠江水利综合技术中心、中水珠江规划勘测设计有限公司。

本文件主要起草人：林剑艺、陈希、李维娇、寇丽敏、王敏锋、王碧文、孙波、李向阳、陈艳、郭铭燕、林志伟。

中小城镇环境综合治理方案编制指南

1 范围

本文件规定了中小城镇水、土、固体废物氮磷协同治理方案编制的术语和定义、基本原则、编制内容、环境调查与问题诊断、氮磷代谢分析、地表水水质模拟及污染负荷减量、环境综合治理技术优选、技术组合综合效果评估、环境综合治理方案编制等内容。

本文件适用于长三角地区中小城镇水、土、固体废物氮磷污染协同治理工作方案的编制。

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 3838 地表水环境质量标准

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 25173 水域纳污能力计算规程

GB/T 26622 畜禽粪便农田利用环境影响评价准则

GB/T 50594 水功能区划分标准

DB11/T 749 农田氮磷环境风险评价

T/EERT 013 中小城镇水环境容量与污染负荷分配规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

营养盐形态 *nutrient form*

分为可溶性营养盐和不可溶性营养盐，其中可溶性营养盐又可分为可溶性有机营养盐与可溶性无机营养盐。

3.2

水质目标浓度值 *target concentration of water quality*

与水功能区水质目标对应的某种污染物浓度限值。

3.3

土壤氮磷累积 *nutrient accumulation in soil*

土壤中氮累积指土壤中氮素的累积总量，分为有机氮和无机氮，主要来源包括生物固氮、降水、灌水、施肥；土壤中磷累积指土壤中磷的累积总量，分为有机磷和无机磷，主要来源包括施肥、土壤有机质内、生物本体。

3.4

淋溶损失 *nutrient leaching*

是指土壤中可溶性养分随渗漏水向下移动至根系活动层以下导致的养分损失过程。

3.5

原位修复 *in-situ remediation*

指不移动受污染的土壤，直接在场地发生污染的位置对其进行原地修复或处理的修复技术。

[来源：HJ 1282—2023，3.2，有修改]

3.6

异位修复 *ex-situ remediation*

指将受污染的土壤从发生污染的位置挖掘出来，在原场址范围内或经过运输后再进行治理的技术。
[来源：HJ 1282—2023，3.3，有修改]

4 基本原则

4.1 可持续性原则

应考虑新的开发活动增加，人口增长和土地利用改变对水、土、固体废物等环境介质的影响，分析来增长过程中存在的不确定性和可持续性。

4.2 公平性原则

应遵循公平原则进行污染物负荷分配。综合考虑费效分析、各污染源的贡献、经济能力、原负荷削减率（量）等因素。各污染源首先应满足达标排放的要求，在此基础上再公平地削减污染物排放量，以实现相应的水、土、固体废物环境指标的达标。

4.3 可操作性原则

应按照本文件规定的程序，规范完成现状调查、问题识别、污染负荷分配以及综合治理技术优选的流程。环境综合治理方案的确定需综合考虑社会效益、环境效益与经济效益，使方案可以得到实施。考虑到污染治理任务的长期性、艰巨性和复杂性，可将污染治理目标分阶段实施。

5 编制内容

5.1 确定调查范围，收集相关资料，进行现状考察；对水、固体废物、土壤相关环境指标进行现状分析并进行初步的问题诊断。

5.2 分析量化社会经济系统中的氮磷代谢；根据氮磷代谢量化结果对目前固体废物、土壤相关环境指标进行问题诊断。

5.3 模拟地表水水质，确定主要污染源以及计算污染源负荷减量分配。

5.4 根据氮磷代谢模型和水质模拟模型的计算结果，识别具有协同治理效应的关键部门和环节，选择相应的水、土、固体废物协同治理技术。

5.5 结合社会经济及环境耦合模型，评估选择技术组合的综合效果，包括技术组合目标可达性评估、技术组合投资与效益评估、技术组合可行性评估和综合评估。

5.6 根据评估效果调整技术组合，确定环境综合治理方案，编制中小城镇环境综合治理方案文本。

5.7 编制技术路线见图 1。

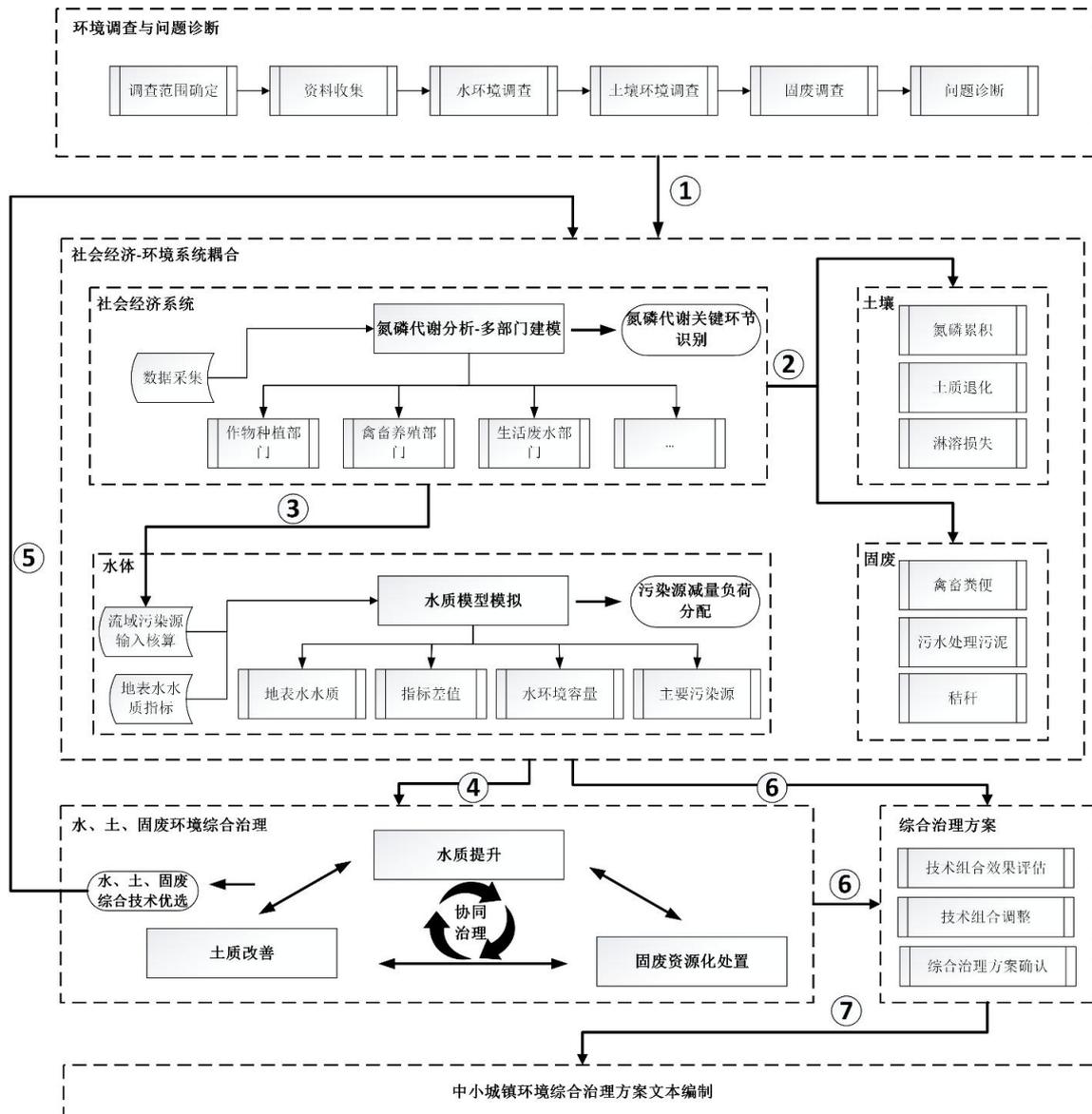


图1 中小城镇环境综合治理方案编制技术路线

6 环境调查与问题诊断

6.1 调查范围确定

确定调查范围，一般为中小城镇的行政边界。

6.2 资料收集

收集编制报告所需的自然环境、社会生产、土地利用、水生态、土壤环境、固体废物等基础资料、规划资料及历史监测资料等。

6.3 水环境调查

开展水环境质量现状、水环境功能区、水资源利用现状等调查；分析历史监测资料，初步筛选划分污染水域以及调查周边主要污染源。

6.4 土壤环境调查

根据土地利用信息区分确定农用地土壤及其他土壤；通过实地考察、分析历史监测资料等方式开展土壤环境质量现状调查，根据 DB11/T 749 的规定，初步筛选、划分农田氮磷环境风险等级。

6.5 固体废物调查

根据相关社会生产资料，分析汇总调查范围内的有机固体废物生产总量以及相关固体废物处理方式、处理量以及回收利用率等。

6.6 问题诊断

根据以上资料分析与调查，初步诊断当地面临的主要环境问题与主要污染部门。

7 氮磷代谢分析

7.1 基本要求

通过中小城镇社会经济系统氮磷代谢物质流分析，理清氮磷从不同部门到水、土、固体废物系统中的物质流动过程，分析识别中小城镇氮磷元素代谢的重要部门和关键环节；对土壤、固体废物进行现状分析与问题诊断。

7.2 系统边界划分

可按行政单位进行氮磷代谢分析的系统划分，如乡镇、街道。每个系统再按部门划分，如作物种植部门、禽畜养殖部门、生活废水部门等。每个部门细分为相关环节，如养殖饲料输入环节。

7.3 氮磷物质流动过程建模

7.3.1 识别系统边界内的氮磷流动过程与路径，并据此建立氮磷代谢的物质流模型框架。氮磷物质流动过程建模要素包括：

- 输入系统边界的氮磷（包括人为输入与自然输入）；
- 各部门之间的流动与交换路径；
- 各个部门与外界生态系统间存在的流动与交换路径；
- 排出系统边界的氮磷（包括排入生态系统以及排入边界外的其他社会经济区域）。

氮磷分部门物质代谢模型框架见图 2，废水部门为例的氮磷代谢模型框架见图 3。

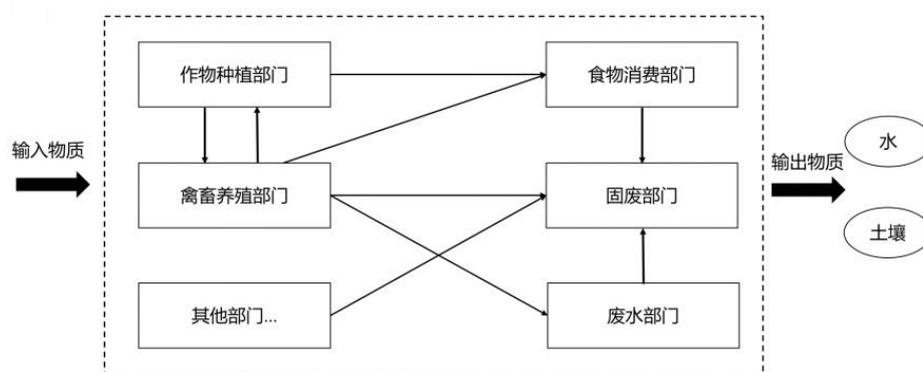


图 2 氮磷分部门物质代谢模型框架

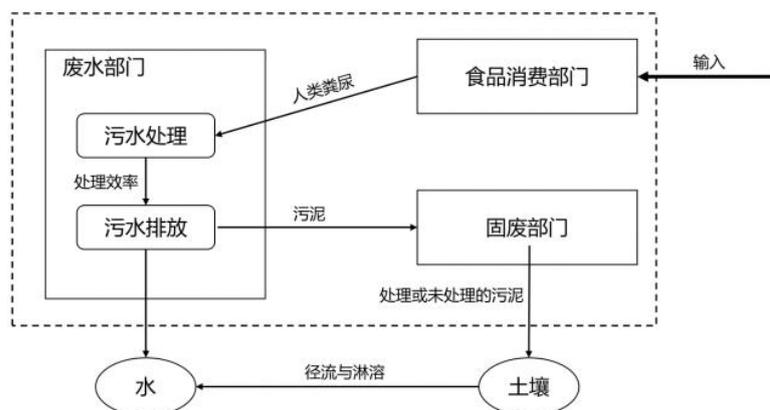


图3 以废水部门为例的氮磷代谢模型框架

7.4 数据收集与计算

7.4.1 氮磷代谢计算

根据氮磷物质流模型，计算每个交换路径所产生的氮磷量，并绘制量化的氮磷物质流导图。氮磷代谢计算见公式（1）~公式（3）：

$$I_{E,i} = m_i \cdot C_{E,i} \quad (1)$$

$$O_{E,i} = m_i \cdot C_{E,i} \quad (2)$$

$$M_{E,i} = I_{E,i} - O_{E,i} \quad (3)$$

$$R_E = \frac{\sum I_{E,i}}{\sum O_{E,i}} \quad (4)$$

式中：

$I_{E,i}$ ——输入边界内某部门、系统、环节i中的氮或磷（E）通量（如排放入水体的氮磷通量、污水处理部门污泥氮磷量等），单位：kg；

$O_{E,i}$ ——输出边界内某部门、系统、环节i中的氮或磷（E）通量（如排放入水体的氮磷通量、污水处理部门污泥氮磷量等），单位：kg；

$M_{E,i}$ ——贮存于边界内某部门、系统、环节i中的氮或磷（E）通量（如排放入水体的氮磷通量、污水处理部门污泥氮磷量等），单位：kg；

m_i ——边界内某部门、系统、环节i中的输出或输入物质流量，单位：kg；

$C_{E,i}$ ——边界内某部门、系统、环节i中的物质中的含氮或磷（E）的含量，单位：kg/kg（质量分数或浓度）；

R_E ——边界内氮或磷（E）的代谢效率，单位：%。

7.4.2 数据来源

7.4.2.1 物质流量，如化肥生产量、化肥使用量等，可通过当地政府公开的统计数据以及实地调研的方式采集获得。

7.4.2.2 各物质的氮磷换算系数，如不同粮食的含氮率、含磷率、大气氮沉降率、土壤淋溶率等，可通过查阅研究文献、专业书籍以及相关的官方指南等途径获取。

7.5 模型主要输出

7.5.1 基本要求

量化各部门开采、生产、转移、分配、消耗、循环、废弃等过程的氮磷通量，揭示物质和能量在特定区域内的流动转化特征和转化效率，找出环境压力的直接来源，为提出相应的氮磷污染减量方案提供科学依据与决策基础。

7.5.2 氮磷代谢分析输出

7.5.2.1 量化环境压力。量化流入土壤、水体的氮磷通量、产生的氮磷有机固体废物通量，为水、土、固体废物协同治理提供数据支撑。

7.5.2.2 追溯、识别环境压力的主要来源。可追溯、识别流入环境的氮磷通量的主要部门及其相关环节。

7.5.2.3 识别环境压力主要来源部门中的关键环节以及水、土、固体废物交互的关键环节。关键环节包括以下三部分：

- 流入环境氮磷通量贡献较多的环节；
- 氮磷代谢效率较低的环节；
- 水、土、固体废物交互协同的环节。

7.5.2.4 明确土壤、固体废物的环境目标，包括但不限于固体废物处理率、固体废物资源化利用率、土壤氮素年盈余量、磷环境界值。具体指标的设定应符合 GB/T 26622、DB11/T 749、GB 15618 的规定。

7.5.2.5 分析土壤、固体废物相关指标是否达标，计算达成目标所需的减量差值。

8 地表水质模拟及污染负荷减量

8.1 氮磷代谢物质流模型耦合水质模型

8.1.1 氮磷代谢物质流模型耦合水质模型以行政尺度和生物物理尺度的中间尺度作为模型的基本运算单位，弥补了传统水质模型与行政边界尺度的氮磷代谢物质流模型之间的空间尺度差异，可实现氮磷代谢物质流模型与水质模型的直接耦合。氮磷代谢物质流模型耦合水质模型示意图见图 4。

8.1.2 可根据氮磷代谢物质流模型收集、量化的数据对社会经济系统中由人类活动所产生的氮磷污染（如农业面源输入、人类粪便点源排放等）进行污染源核算。氮磷代谢的物质流分析未包含的污染源（如氮的干湿沉降等）核算，可参考 T/EERT 013、GB/T 25173 以及附录 A 列表中的相关模型的计算方法进行计算。

8.1.3 氮磷代谢物质流模型耦合水质模型进行污染源核算的基本公式为：

$$RStotal_F = RS_{dif_F} + RS_{pnt_F} + RS_{others_F} = (FE_{WS,F} \cdot WS_{dif_F} + RS_{dif_{EC_F}}) + RS_{pnt_F} + RS_{others_F} \quad (1)$$

式中：

$RStotal_F$ ——某营养盐形态（F）的入河污染源总量，单位：kg；

RS_{dif_F} ——面源入河的某营养盐形态的污染源总量，单位：kg；

RS_{pnt_F} ——点源入河的某营养盐形态的污染源总量，单位：kg；

RS_{others_F} ——除了以上点源和面源外，其他入河的某营养盐形态的污染源总量（如人类粪便为经污水处理厂的直排以及直接沉降到水体的氮沉降）单位：kg；

$FE_{WS,F}$ ——某营养盐形态的面源经过土壤滞留等生物物理过程后的入河比例，单位：%；

WS_{dif_F} ——某营养盐形态的面源在经过土壤滞留等生物物理过程前的总量，单位：kg；

$RS_{dif_{EC_F}}$ ——由经验系数公式所计算的某营养形态的面源输入（如土壤淋溶流失以及磷的风化等），单位：kg。

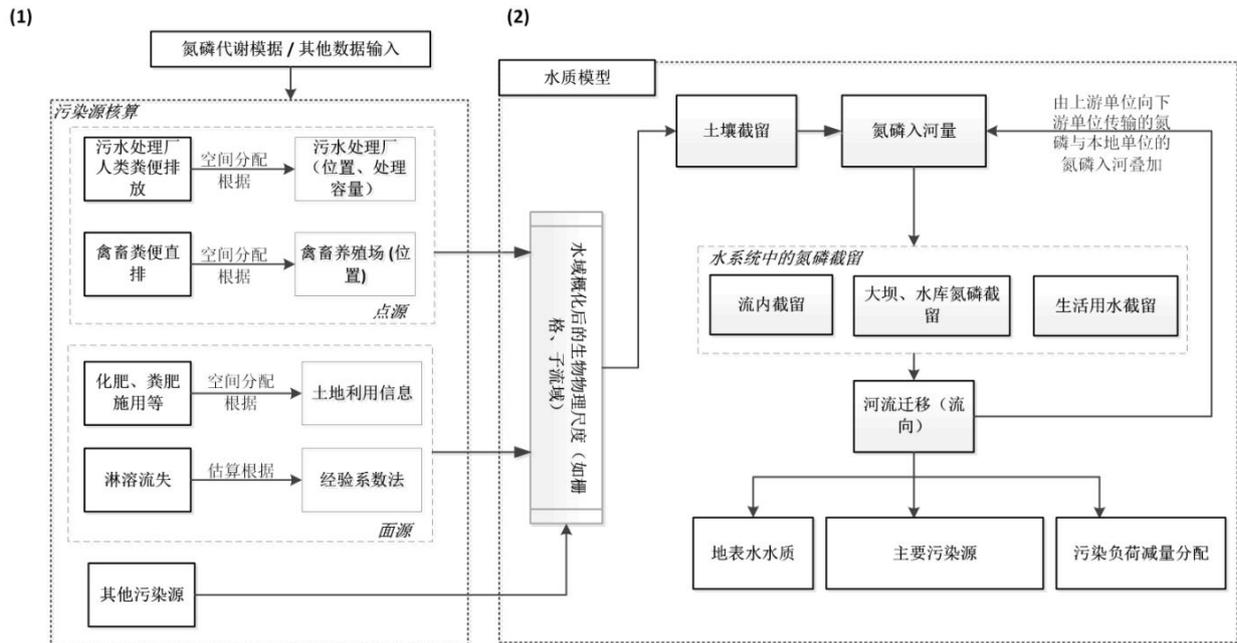


图4 氮磷代谢物质流模型与水质模型耦合示意图

8.2 地表水水质模拟

在对污染源入河总量进行空间明晰的核算后，水质模型通过模拟污染源入河后的生物地球化学变化过程以及河流由上游至下游传输过程，对各个断面的污染源浓度进行计算：

$$IS_{F,i} = (RStotal_{F_{local},i} + IS_{F_{upstream}}) \cdot FE_{riv,F,i} \quad (1)$$

$$F_{a,i} = \frac{IS_{F,i}}{Q_i} \quad (2)$$

式中：

$IS_{F,i}$ ——某营养盐形态位于断面或栅格*i*的累积当量，单位：kg；

注：是指本地断面或栅格*i*的入河污染源总量以及所有上游断面或栅格传输至此栅格的营养盐累积量之和。

$RStotal_{F_{local},i}$ ——代表某营养盐形态由本地断面或栅格*i*入河的污染源总量，单位：kg；

$IS_{F_{upstream}}$ ——某营养盐形态由本地断面或栅格*i*的所有上游断面或栅格入河的污染源总量至此栅格的营养盐累积量之和，单位：kg；

$FE_{riv,F,i}$ ——某营养盐形态污染源入河后的在本地断面或栅格*i*中经历各滞留过程（包括流内生物地球化学转化、大坝水库滞留、生活用水滞留等）后传输入下游断面和栅格的比例，单位：%；

$F_{a,i}$ ——某营养盐形态位于断面或栅格*i*的浓度，单位：kg/m³；

Q_i ——断面或栅格*i*的河流流量，单位：m³。

8.3 主要污染源识别

通过从源头（人类社会经济活动）、过程到环境影响（地表水水质）的综合模拟，追溯计算每个断面的污染源比例（如某面源、某点源所占营养盐总量的比例），识别造成某断面、水体氮磷污染的关键部门与关键环节。

8.4 各行政区域污染负荷减量

水质模型可根据目标水质计算各区域所需的污染负荷减量，具体过程见图5。其中水质目标浓度值需根据GB 3838、GB/T 50594确定。

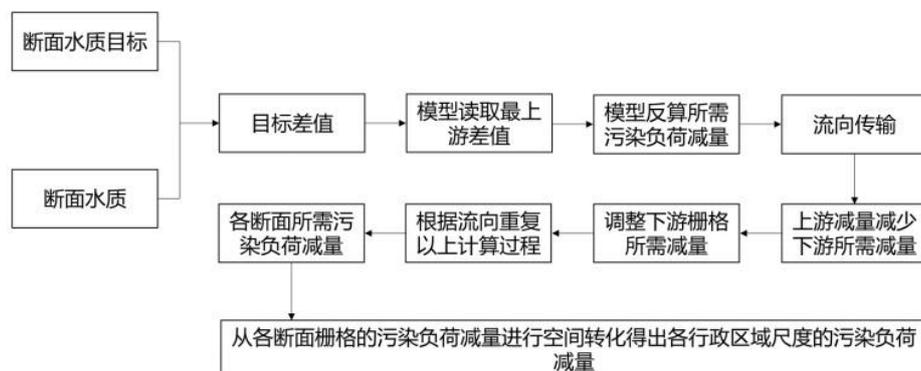


图5 各区域污染负荷减量计算主要过程

9 环境综合治理技术优选

按照水、土、固体废物协同治理的理念，结合氮磷多部门代谢分析的污染源减量分配以及相应的治理技术筛选环境综合治理技术，具体流程见图6。

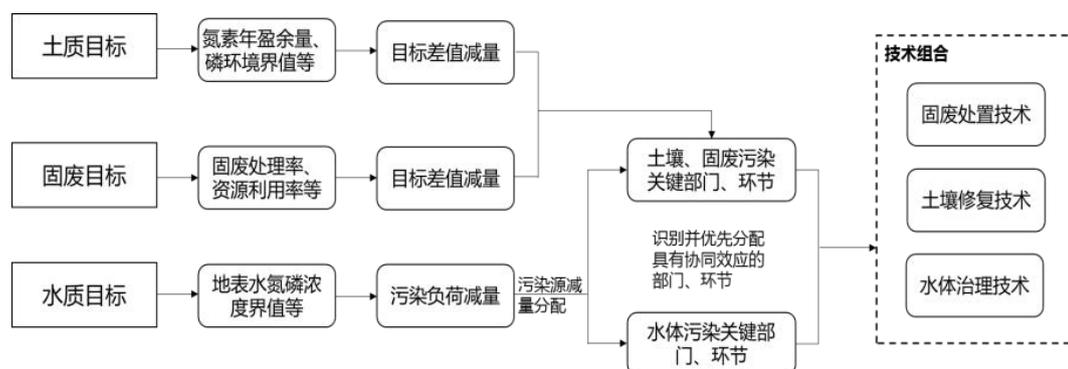


图6 水、土、固体废物协同治理技术优选流程示意图

9.1 污染源减量分配

根据计算得出的污染负荷减量总量，分配计算各污染源的消减量。根据识别的污染源类型，从水、土、固体废物协同治理的角度出发，优先将污染消减量分配至具有协同治理效应的关键部门和环节。常见的两种污染源类型有：

- 根据本文件 7.5 识别出的土壤、固体废物的关键部门和关键环节；
- 根据本文件 8.3 识别出的该水体的主要污染源以及相应的关键部门和关键环节。

9.2 水、土、固体废物协同治理技术组合

9.2.1 根据各部门、关键环节的污染减量，进行相应的治理技术优选。

9.2.2 从水、土、固体废物协同治理的角度，优先选取同时有利于固体废物处理与资源化利用、土质修复、水质提升的技术措施。常见的治理技术见表 1。

表 1 常见水、土壤、固体废物治理技术

治理领域	治理技术	
固体废物处理	生物处理	好氧堆肥、厌氧消化
	热处理	焚烧、热解
	填埋	
土壤修复	原位修复技术	气提、生物修复、稳定/固化
	异位修复技术	热处理、焚烧、生物修复
水污染治理减量技术	截污纳管	雨污水的收集与处理
	点源污染	污水处理厂的提标改造以及集约化禽畜粪便的处理 (处理直排技术以及资源化技术)
	面源污染	源头减排、径流污染控制、雨水资源化利用
	生态修复	曝气增氧技术、水生动物群落修复技术
注：以上相关技术的选取可参考附录B中列举的标相关准与指南。		

10 技术组合综合效果评估

10.1 技术组合综合效果评估内容

技术组合综合效果评估内容包括技术组合目标可达性评估、技术组合投资与效益评估、技术组合可行性评估和综合评估。

10.2 技术组合目标可达性评估

10.2.1 评估技术组合实施后是否可达到水、土、固体废物的相关指标目标。运用社会经济-环境系统耦合模型，通过情景分析的方法，对技术组合进行目标可达性评估。

10.2.2 收集、量化相应的环境指标的优化效率，如污水处理厂提标后的氮磷去除率，集约化禽畜粪便处理技术氮磷去除率、禽畜粪便资源化氮磷回收率等。

10.2.3 用氮磷多部门代谢物质流分析模型重新量化计算系统中各技术组合实施后各部门的氮磷代谢以及相应的各部门的污染源输入；将计算出的污染源输入运用水质模型重新计算模拟地表水水质。

10.2.4 通过将技术组合的相关参数、环境优化效率输入到氮磷代谢分析模型与跨尺度水质模型的耦合中，量化该技术组合对地表水水质、土壤的氮磷累积与淋溶、固体废物资源化利用率与处理率等相关环境指标的改善效果。

10.2.5 其他的环境影响，如土壤的土质修复等，可以通过选取技术的相关工艺效率进行补充评价。

10.3 技术组合投资与效益评估

10.3.1 技术组合投资与效益评估包括评估经济效益与社会效益。

10.3.2 经济指标包括但不限于建设成本、运行成本、以及后期成本。

10.3.3 社会指标包括但不限于施工人员、周边人群的健康影响，公众接受度，管理部门接受认可度。

10.4 技术组合可行性评估

10.4.1 技术组合可行性评估包括技术的可操作性、成熟性及在实施区域的适用性。

10.4.2 按以下三个方面评估选取技术在国内应用的可靠性和成熟度：

- a) 选取的技术应经过中试、生产性试验并经专家鉴定后确定相关工艺参数；
- b) 配套设备工程设备和原料于当地的可获得性；
- c) 建设、运行、维护的便利性。

10.5 综合评估

根据以上三个方面的评估结果，对以上各方面进行权重打分得出各技术组合的综合评分。

11 环境综合治理方案编制

11.1 环境综合治理方案确认

根据技术组合综合效果评估进行技术组合调整，并进行再次评估，选取综合效果最佳的技术组合作为最终的环境综合治理方案。

11.2 环境综合治理方案文本编制

中小城镇的环境综合治理方案的编制大纲参见附录C，可根据实际情况调整。

附录 A
(资料性)
水质模型与氮磷代谢模型概览

不同尺度的水质模型与氮磷代谢模型概览见表A.1。

表 A.1 水质模型与氮磷代谢模型概览表

模型名称	生物物理尺度						行政边界尺度		跨尺度
	Global NEWS-2 ^a	MARINA 1.0 and 2.0 ^a	SWAT ^a	WorldQual ^a	IMAGE-GNM and DGNM ^a	HSPF ^a	NUFER-county ^a	AgiPhosFA ^a	MARINA 3.0 ^a
空间和时间尺度									
空间尺度	流域	子流域	子流域/水文响应单位	栅格 (5°×5°)	栅格 (0.5°×0.5°)	水文水质响应单位	县	县	多重尺度: 栅格与县尺度相截的多边形尺度/栅格 (0.5°×0.5°)/子流域/县
空间范围	全球	中国	流域/洲际	全球	全球	流域	中国	中国	中国
时间尺度	年度	年度	多种时间尺度	多时间尺度	年度	多种时间尺度	年度	年度	年度
模型方法									
模型类别	经验公式型	经验公式型	过程明晰型	过程明晰型	过程明晰型	过程明晰型	物质流/质量守恒型	物质流/质量守恒型	过程明晰与经验公式综合型
模型方法	恒稳态模拟	恒稳态模拟	动态模拟	动态模拟	动态模拟	恒稳态模拟	恒稳态模拟	恒稳态模拟	恒稳态模拟
污染源									
面源	农业和自然面源	农业和自然面源	农业和自然面源	农业和自然面源	农业和自然面源; 水产养殖	农业和自然面源	农业面源	农业面源	农业和自然面源
点源	污水处理厂排放	污水处理厂和集约化禽畜养殖场排放	污水处理厂排放	污水处理厂排放	污水处理厂排放	无	污水处理厂排放	无	污水处理厂和集约化禽畜养殖场排放
模型输出									
营养盐形态	可溶性无机、有机氮磷; 固态氮磷	可溶性无机、有机氮磷;	硝酸盐; 有机氮; 可溶性磷; 有机磷	总磷	IMAG-GNM: 总氮与总磷 IMAGE-DGNM: 总氮, 氨氮和硝酸根/亚硝酸根离子	氨氮; 亚硝酸盐/硝酸盐; 总氮; 正磷酸盐; 有机磷; 总磷	硝酸盐; 有机氮; 可溶性磷; 有机磷	总磷	可溶性无机、有机氮磷;
^a Global NEWS: Global Nutrient Export from Watersheds; MARINA: Model to Assess River Inputs of Nutrients to seAs; WorldQual: a global scale water quality model; SWAT: Soil & Water Assessment Tool; IMAGE-GNM: The Integrated Model to Assess the Global Environment–Global Nutrient Model; IMAGE-DGNM: The Integrated Model to Assess the Global Environment–Dynamic Global Nutrient Model; HSPF: The Hydrological Simulation Program – Fortran; NUFER: NUtrient flows in Food chains, Environment and Resources use; AgiPhosFA: Agricultural Phosphorus Flow Analysis.									

附录 B
(资料性)
相关环境治理技术标准与指南

相关环境治理技术标准与指南见表B.1。

表 B.1 相关环境治理技术标准与指南

序号	标准与指南名称
1	GB/T 25246 畜禽粪便还田技术规范
2	HJ 25.4 建设用地土壤修复技术导则
3	HJ 497 畜禽养殖业污染治理工程技术规范
4	HJ 588-2010 农业固体废物污染控制技术导则
5	HJ 1282 污染土壤修复工程技术规范 固化/稳定化技术
6	HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
7	HJ 2006 污水混凝与絮凝处理工程技术规范
8	HJ 2008 污水过滤处理工程技术规范
9	HJ 2009 生物接触氧化法污水处理工程技术规范
10	HJ 2010 膜生物法污水处理工程技术规范
11	HJ 2015 水污染治理工程技术导
12	HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则
13	NY/T 1168 畜禽粪便无害化处理技术规范
14	T/CHIDA 02—2022， T/CWEC 33—2022 城市水环境综合治理技术指南
15	《农田面源污染防治技术指南》（中华人民共和国生态环境部）
16	《污染场地修复技术应用指南》（中华人民共和国生态环境部）
17	《西南地区农村生活污水处理技术指南（试行）》（建村[2010]149号，中华人民共和国住房和城乡建设部）

附录 C
(资料性)
中小城镇环境综合治理方案编制大纲

1. 综合说明
 - 1.1 项目背景
 - 1.2 编制依据
 - 1.3 编制方法与内容
2. 环境调查与问题诊断
 - 2.1 调查范围
 - 2.2 资料收集
 - 2.3 水环境调查
 - 2.4 土壤环境调查
 - 2.5 固体废物调查
 - 2.6 问题诊断
3. 氮磷代谢多部门物质流分析
 - 3.1 氮磷物质流动过程建模
 - 3.2 结果分析
 - 3.3 土壤氮磷现状分析与关键部门识别
 - 3.4 固体废物氮磷现状分析与关键部门识别
4. 地表水水质模拟与污染负荷减量
 - 4.1 地表水水质模拟
 - 4.2 主要污染源及关键部门识别
 - 4.3 各行政区域污染负荷减量
5. 环境综合治理技术优选
 - 5.1 污染源减量分配
 - 5.2 水、土、固体废物协同治理技术组合
6. 技术组合综合效果评估
 - 6.1 技术组合目标可达性评估
 - 6.2 技术组合投资与效益评估
 - 6.3 技术组合可行性评估
 - 6.4 综合评估结果
7. 技术组合工程方案
 - 7.1 技术组合确认
 - 7.2 工程方案
 - 7.3 预期成果
8. 保障措施

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年4月29日第二次修订）
 - [2] 畜禽粪污土地承载力测算技术指南（农办牧〔2018〕1号）
 - [3] GB 4284 农用污泥污染物控制标准
 - [4] GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
 - [5] GB 18596 畜禽养殖业污染物排放标准
 - [6] GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
 - [7] HJ 2.3 环境影响评价技术导则 地表水环境
 - [8] 土壤污染风险管控与修复技术手册（2022年出版 生态环境部土壤生态环境司、生态环境部南京环境科学研究所）
-