

韩冰, 杨婷, 李小虎.农村黑臭水体治理工程投资估算及经济指标分析[J].环境工程技术学报, 2025, 15(5): 1627-1633.

HAN B, YANG T, LI X H. Investment estimation and economic index analysis of black and odorous water body treatment project in rural areas[J]. Journal of Environmental Engineering Technology, 2025, 15(5): 1627-1633.

# 农村黑臭水体治理工程投资估算及经济指标分析

韩冰, 杨婷\*, 李小虎\*

湖南省水文地质环境地质调查监测所

**摘要** 农村黑臭水体治理直接关系到农村人居环境的改善和生态文明建设的推进,合理确定农村黑臭水体治理工程造价指标和投资估算,不仅是推动农村环境综合治理的重要支撑,也是实现精细化项目管理的有效路径。通过X市10个农村黑臭水体治理试点项目的实施方案投资估算与初步设计概算对比,探讨了治理工程的主要造价经济指标及其影响因素。结果表明:农村黑臭水体治理工程因污染源类型多样且分布分散、治理措施复杂,前期实施方案投资估算与初步设计概算之间会有较大差异,造成这一差异的主要原因包括前期实施方案阶段设计深度不足、工程量估算精度不高以及各子项目在技术标准和具体实施措施上的差异性。为提高投资估算的准确性,建议加强前期规划设计,明确治理范围、内容及主要工程量,细化设计方案,完善主要造价经济指标,确保投资估算精度满足要求。本研究基于初步设计概算测算的主要分部分项工程的造价经济指标,可为类似项目的前期投资控制提供决策依据,为农村水环境治理提供实践参考。

**关键词** 农村黑臭水体;工程前期;投资估算;概算;经济指标

中图分类号: X52 文章编号: 1674-991X(2025)05-1627-07 doi: 10.12153/j.issn.1674-991X.20240746

## Investment estimation and economic index analysis of black and odorous water body treatment project in rural areas

HAN Bing, YANG Ting\*, LI Xiaohu\*

Survey and Monitoring Institute of Hydrogeology and Environmental Geology of Hunan Province

**Abstract** The remediation of black and odorous water bodies in rural areas is directly related to the improvement of the rural living environment and the advancement of ecological civilization. Reasonably determining the cost indicators and investment estimates for rural black and odorous water body remediation projects is not only an important support for promoting comprehensive rural environmental management but also an effective pathway to achieving refined project management. By comparing the investment estimates in the implementation plans with the preliminary design budgets of 10 pilot projects for rural black and odorous water body remediation in City X, the main economic indicators of remediation projects and their influencing factors were explored. The results indicated that due to the diverse types and dispersed distribution of pollution sources, as well as the complexity of remediation measures, there was a significant discrepancy between the initial investment estimates and the preliminary design budgets. The primary reasons for this discrepancy included insufficient depth in early-stage design, low accuracy in estimating project quantities, and differences in technical standards and specific implementation measures across sub-projects. To improve the accuracy of investment estimates, it was recommended to strengthen early-stage planning and design, clearly define the remediation scope, content, and major project quantities, refine the design schemes, and improve key cost economic indicators to ensure that the investment estimation accuracy should meet the required standards. The economic indicators of major sub-item projects calculated based on the preliminary design budgets can provide a decision-making basis for early-stage investment control in similar projects and serve as a practical reference for rural water environment remediation.

**Key words** rural black and odorous water body; pre-engineering stage; investment estimation; budget estimation; economic indicator

收稿日期: 2024-11-13

基金项目: 湖南省财政厅资助项目

作者简介: 韩冰(1972—), 男, 高级经济师, 主要从事项目管理研究, 525838157@qq.com

\* 通信作者: 1. 杨婷(1989—), 女, 高级会计师, 主要从事预算支出标准研究, 460665213@qq.com

2. 李小虎(1977—), 男, 高级经济师, 主要从事工程造价管理研究, 10427618@qq.com

农村黑臭水体治理不仅能够改善农村水环境,更能带动农村人居环境的整体提升<sup>[1]</sup>,为乡村振兴注入强劲的生态动力。黑臭水体治理工程属于多专业交叉工程,建设内容涉及生态环境、水利、园林景观、市政(污水处理)、房屋建筑等多个专业,工程子项种类繁多,专业技术门类复杂,近年来新工艺、新技术不断涌现,建设管理难度大<sup>[2]</sup>。与城市黑臭水体治理取得的显著成果<sup>[3-7]</sup>相比,农村黑臭水体治理工作仍处于起步阶段。农村黑臭水体具有数量多、区域化、分散性等特点,成因也复杂多样,主要包括生活污水直排、农业面源污染、养殖废水排放、工业废水渗漏等,因此治理时需要考虑多方面因素,以保证在合理的造价范围内对农村黑臭水体进行治理。

由于农村区域经济发展不均衡,资金有限,为强化农村黑臭水体治理试点资金管理,提高财政资金使用的规范性、安全性和有效性,2024年6月财政部、生态环境部联合发布《农村黑臭水体治理试点资金绩效评价指标体系》<sup>[8]</sup>,其中资金管理指标评分占绩效评价总分的1/4。合理确定治理工程前期投资,做好投资控制和造价管理,是建设单位在治理工程前期决策及建设管理过程中面临的重要挑战<sup>[9-11]</sup>。

笔者选取 X 市农村黑臭水体治理试点项目中的 10 个黑臭水体治理工程为研究对象,结合其治理技术措施,对实施方案、初步设计 2 个阶段的工程量进行对比,分析工程投资估算与初步设计概算的差异,总结相关造价经济指标,旨在为农村黑臭水体治

理项目的前期投资控制提供决策依据和实践参考。

## 1 农村黑臭水体治理工程概况

### 1.1 现状与污染成因

X 市位于典型的南方河网地区,境内水系发达,主要河流有湘江、涟水、涓水 3 条,市域内河塘沟渠水系均连接湘江的二级或三级支流,对湘江流域水质影响显著。X 市农村环境基础设施相对薄弱,农村环境污染历史欠账多,源散面广,污染成因复杂。随着农村生产生活对土地和水资源的开发,产生大量污水、垃圾和农业废物,进而造成农村河塘沟渠水体黑臭。

通过资料和线索收集、现场勘验等多种方式,结合无人机、地图类软件等技术手段,鼓励村民监督并提供排查线索,全面排查当地农村黑臭水体,对疑似农村黑臭水体开展水文水质现状调查。纳入本次试点项目中的 10 个农村黑臭水体溶解氧、氨氮、透明度等水质指标均达到《农村黑臭水体治理工作指南》<sup>[12]</sup>中黑臭水体指标阈值判定标准(表 1)。

根据实地调研,10 个农村黑臭水体均不存在工业污染源,主要以农村居民生活污水、水产养殖及农业种植面源污染为主,黑臭水体周围散落有部分生活垃圾和大量水生植物残体。10 个水体均存在不同程度的底泥淤积,其中 A 区 b 村杨梅塘淤积厚度达到 2 m。根据 2021 年生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》<sup>[13]</sup>,核算水体周

表 1 10 个农村黑臭水体现状

Table 1 Current status of 10 rural black and odorous water bodies

序号	黑臭水体名称	水体状况			水质状况					污染来源	
		岸线硬化	岸线长度/m	水体面积/m <sup>2</sup>	颜色	气味	透明度/cm	溶解氧浓度/(mg/L)	氨氮浓度/(mg/L)		黑臭水体状态
1	A区a村塘	否	300	3 000	浑浊	较弱	20	2.31	16.1	枯水期恶臭	农村生活污水、水产养殖及农业种植面源污染
2	A区b村杨梅塘	否	470	7 990	浑浊	较弱	25	0.83	12.3	枯水期恶臭	农村生活污水、水产养殖及农业种植面源污染
3	A区c村q组排水渠	是	1 100	7 700	浑浊	明显	20	5.14	15.7	枯水期恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染
4	A区d村分支渠	否	630	11 340	浑浊	轻微	10	2.50	18.7	枯水期恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染
5	A区e村排水沟渠	部分	1 000	2 500	浑浊	明显	15	8.22	15.9	枯水期恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染
6	A区f村集镇排水渠	否	1 300	6 500	浑浊	明显	<10	1.36	12.9	持续恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染
7	A区g村水塘	否	277	2 770	浑浊	明显	15	3.77	14.2	枯水期恶臭	农村生活污水、水产养殖及农业种植面源污染
8	B区h村鸭子塘	部分	200	3 000	轻微	较明显	30	5.71	19.2	枯水期恶臭	农村生活污水、水产养殖及农业种植面源污染
9	B区i村乌江河	是	3 400	34 000	浑浊	明显	30	3.67	19.0	枯水期恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染
10	C乡j村过路塘	否	204	3 200	浑浊	明显	15	3.74	18.9	持续恶臭	农村生活污水、农业种植面源污染

边污染源主要污染物排放量,其中化学需氧量(COD)、氨氮、总氮、总磷贡献均以生活源为主,农业种植业面源污染、内源污染次之,而水产养殖污染、畜禽养殖污染、生活垃圾及漂浮物污染占比较小。

### 1.2 治理措施

根据《农村黑臭水体治理工作指南》,以污染源头控制为核心,遵循“外源截污、内源治理、水系连通、生态修复”的基本技术路径,其中外源截污和内源治理是基础与前提<sup>[14]</sup>,开展农村黑臭水体治理。

#### 1.2.1 外源截污

农村生活污水是 X 市农村黑臭水体治理工作的重点。根据农村地理位置、村民集中程度、地形地貌、现状污水处理设施建设等实际情况,对村庄进行分类并综合确定生活污水收集方式和处理工艺,治理方式选择思路如图 1 所示。

(1)具备纳管条件的村庄,纳管进入城镇污水处理厂集中处理。

距离城镇(乡、村)市政污水管网较近(距离≤3 km),人口集中,农村生活污水能够有效收集且临近的城镇(乡、村)污水处理厂尚有余额的村庄为近网集中型村庄。针对此类型村庄优先选择纳管处理模式,即通过新建污水收集管网,将农村生活污水纳入城镇(乡、村)污水处理厂统一处理。

(2)人口聚集度高的村庄,新建区域污水管网,收集至新建污水处理设施处理。

距离城镇(乡、村)市政污水管网较远(距离>3 km),人口较为集中,农村生活污水能够有效收集的单个村庄或相邻的几个村庄为远离管网集中型村庄。针对此类型村庄优先选择区域集中处理模式,即通过新建区域污水收集管网,将单个村庄或相邻

的几个村庄的生活污水收集,通过新建农村污水处理设施集中处理,处理达标的尾水排放或回用。X 市集中式农村生活污水治理选择“预处理+A/O+人工湿地”工艺。

(3)人口相对分散的村庄(农户),就近收集至新建分散式污水处理设施处理。

距离城镇市政污水管网及其他村庄(农户)较远,人口较为分散,地形条件复杂不利于生活污水收集的村庄(农户)为远离管网的分散型村庄(农户)。针对此类型村庄优先选择分散处理模式,黑水经过化粪池等处理,在厌氧池中进一步无害化处理后集中在储存池,农灌季节用于农田、果园、菜地浇灌,非农灌季节经人工湿地处理后,可排放至林地资源化利用。X 市分散式农村生活污水治理采用“三池一地”(三格化粪池+隔油沉淀池+资源化利用池+生态处理)资源化利用系统。

(4)人口分散、环境消纳能力强的村庄(农户),就近就地资源化利用。

距离现状城镇市政污水管网及其他村庄(农户)较远,人口较为分散,地形条件复杂不利于生活污水收集,且住房周边环境消纳能力强的村庄(农户)。针对此类型村庄优先选择资源化利用模式,黑水还田,灰水“三小园”(小花园、小菜地、小果园)消纳。

农业面源污染治理方面,利用现有的农田沟,改造成生态沟渠拦截系统对农业面源进行中途拦截,根据场地情况,实施入河口人工湿地等末端控制措施。

#### 1.2.2 内源治理

X 市农村黑臭水体治理试点项目均采用干式清淤法进行清淤,即作业区水排干后,采用挖掘机开挖底泥,挖出的淤泥直接由渣土车外运或者放置于岸

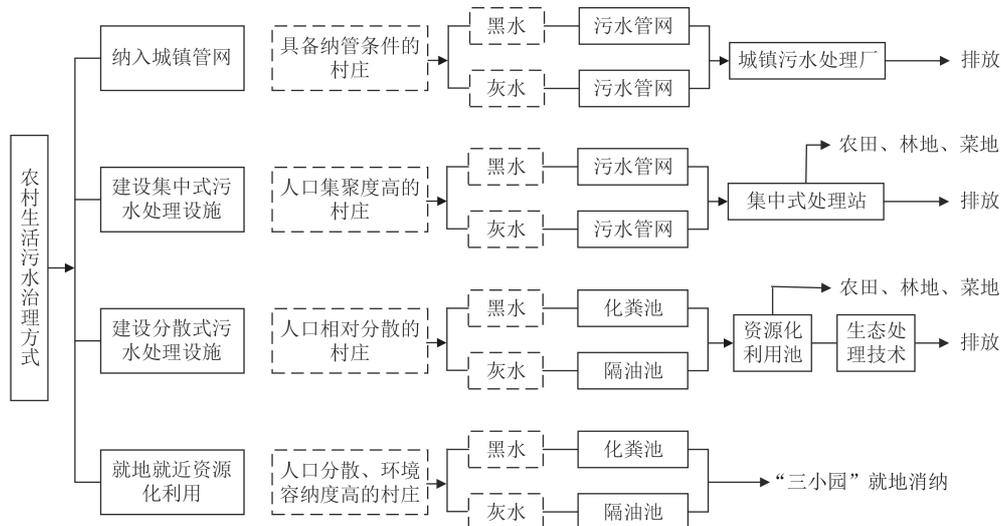


图 1 X 市农村生活污水治理方式

Fig.1 Rural domestic sewage treatment methods in City X

边的临时堆放点。淤泥在干化池脱水后,重金属指标低于 GB 15618—2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》风险筛选值的水体底泥优先资源化利用,可用于生态护坡建设以及农田、园林绿化用土,多余淤泥通过卫生填埋处置;重金属指标高于 GB 15618—2018 风险筛选值且低于 GB 36600—2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》风险筛选值的水体底泥,主要通过卫生填埋方式进行处置;对于污染物含量高于 GB 36600—2018 风险筛选值的水体底泥,主要采用底泥固化安全填埋方式进行处理处置,防止底泥中重金属对环境造成影响。

### 1.2.3 水系连通

水系连通是通过引入清洁水源或连通水系,促进水体流动,稀释和分解污染物。本次治理因地制宜利用现有的灌溉渠系、排水沟渠等,构建水体循环系统,增强水体的流动性和自净能力。

### 1.2.4 生态修复

X 市农村黑臭水体大部分岸带裸露,仅有少量杂草和附近居民种植的菜田,且河道内植物较少。因此在控源截污、内源治理的基础上,对生态功能差的水体进行岸上岸下生态恢复,生态修复技术主要包括岸带修复、生态净化、人工增氧等措施。

## 2 工程投资估算与概算对比及经济指标

### 2.1 实施方案与初步设计工程量对比

实施方案是农村黑臭水体治理工程的重要设计阶段,深度介于可行性研究和初步设计之间,主要任务是进一步细化项目内容、明确技术路线和工程措施,为后续初步设计和投资控制提供依据。初步设计细化实施方案,进一步明确工程的具体内容和技

术细节,对污水处理设施、管网铺设、清淤、生态修复等进行详细设计,精确计算工程量,同时编制设计概算,作为招标和投资控制的重要依据。

表 2 和表 3 列出了 X 市农村黑臭水体治理工程实施方案阶段和初步设计阶段的主要治理措施和工程量。

实施方案阶段,分散式污水处理设施仅考虑了化粪池、隔油隔渣池和资源化利用系统,而初步设计在此基础上增加了人工湿地。在生态修复方面,初步设计阶段也进行了更细致的设计。对比表 2 和表 3,二者在纳管长度、清淤工程量以及分散式污水处理设施数量等方面相差较大。这是因为农村地区地形复杂,污染源分散且类型多,实施方案阶段调查和勘察深度不足,从而使管网铺设范围、淤泥厚度、生态修复长度或面积等关键数据难以精确掌握。此外,技术方案调整,如集中污水处理设施规模的选择、生态修复方式的变化等,都会引起工程量发生变化,进而显著影响投资估算。

### 2.2 投资估算与初步设计概算对比

X 市农村黑臭水体治理工程实施方案投资估算依据《市政工程投资估算指标》(HG Z47-104-2007)、《湖南省建设工程计价办法》(湘建价[2020]56 号文件)及配套政策文件等编制;初步设计概算依据《市政工程设计概算编制方法办法》(建标[2011]1 号)、2020 年《湖南省建设工程消耗量标准》和《湖南省建设工程计价办法》(湘建价[2020]56 号文件)及配套政策文件等编制。投资估算和初步设计概算的材料费均按 X 市建设工程造价站发布的 2024 年 8 月建设工程材料市场综合价计算。

对投资估算与初步设计概算中工程建设费用进行对比,结果见表 4。

表 2 实施方案阶段主要治理措施及工程量

Table 2 Main remediation measures and project quantities in the implementation plan phase

序号	黑臭水体名称	外源截污	内源治理/m <sup>3</sup>	生态修复/m	水系连通/m
1	A 区 a 村塘	纳管 640 m, 30 m <sup>3</sup> /d 污水处理站 1 座, 资源化利用系统 65 套	清淤 3 000	生态护岸 150	
2	A 区 b 村杨梅塘	资源化利用系统 23 套	清淤 15 980	生态护岸 570	
3	A 区 c 村 q 组排水渠	纳管 1 550 m, 资源化利用系统 20 套	清淤 3 850	生态护岸 2 200	涵管 50
4	A 区 d 村分支渠	资源化利用系统 25 套	清淤 5 670	生态护岸 1 260	
5	A 区 e 村排水沟渠	纳管 1 050 m, 资源化利用系统 18 套	清淤 395.2	生态护岸 808	
6	A 区 f 村集镇排水渠	纳管 700 m, 30 m <sup>3</sup> /d 污水处理站 1 座, 资源化利用系统 60 套	清淤 3 250	生态护岸 2 600	涵管 20
7	A 区 g 村水塘	30 m <sup>3</sup> /d 污水处理站 1 座, 资源化利用系统 50 套, 纳管 1 185 m	清淤 4 155	生态护岸 277	涵管 20
8	B 区 h 村鸭子塘	纳管 3 600 m, 80 m <sup>3</sup> /d 污水处理站 1 座, 资源化利用系统 4 套	清淤 3 000	生态护岸 200	
9	B 区 i 村乌江河	资源化利用系统 18 套	清淤 27 730	生态护岸 5 400	涵管 50
10	C 乡 j 村过路塘	纳管 60 m, 30 m <sup>3</sup> /d 污水处理站 1 座, 资源化利用系统 44 套	清淤 4 110	生态护岸 254	

表 3 初步设计阶段主要治理措施及工程量

Table 3 Main remedial measures and project quantities at the preliminary design stage

序号	黑臭水体名称	控源截污	内源治理/m <sup>3</sup>	生态修复/m	水系连通/m
1	A区a村塘	纳管2 506 m, 18 m <sup>3</sup> /d污水处理站1座, 单户型“三池一地”4座, 水解酸化池和人工湿地池各1座	清淤6 367	连锁砖护岸300	
2	A区b村杨梅塘	单户型“三池一地”14座	清淤11 850	连锁砖护岸470	
3	A区c村q组排水渠	纳管1 130 m, 单户型“三池一地”1座	清淤772	自然护岸2 200	涵管50
4	A区d村分支渠	单户型“三池一地”8座	清淤4 670	连锁砖护岸1 260	
5	A区e村排水沟渠	纳管3 197 m, 单户型“三池一地”45座	清淤1 312.5	自然护岸1 192, 生态砖护岸808	
6	A区f村集镇排水渠	纳管2 160 m, 18 m <sup>3</sup> /d污水处理站1座, 单户型“三池一地”60座	清淤1 100	生态砖护岸1 750, 浆砌石护岸850	涵管20
7	A区g村水塘	18 m <sup>3</sup> /d污水处理站1座, 单户型“三池一地”11座	清淤2 400	连锁砖护岸277	涵管20
8	B区h村鸭子塘	纳管132.5 m, 单户型“三池一地”37座	清淤3 300	自然护岸140, 浆砌石护岸60	
9	B区i村乌江河	单户型“三池一地”30座	清淤15 000	连锁砖护岸3 610, 生态砖护岸730, 浆砌石护脚4 400	涵管50
10	C乡j村过路塘	纳管2 188 m, 单户型“三池一地”11座	清淤2 575	连锁砖护岸200, 生态砖护岸210, 浆砌石护岸85	涵管34

表 4 工程建设费用投资估算与初步设计概算对比

Table 4 Comparison of investment estimates and preliminary design budget for construction costs

序号	黑臭水体名称	投资估算/万元	初步设计概算/万元	差值/万元	占比/%
1	A区a村塘	565.8	772.7	206.9	36.57
2	A区b村杨梅塘	495.0	250.6	-244.4	-49.37
3	A区c村q组排水渠	558.2	144.4	-413.8	-74.13
4	A区d村分支渠	466.0	382.3	-83.7	-17.96
5	A区e村排水沟渠	247.4	563.6	316.2	127.81
6	A区f村集镇排水渠	709.0	702.3	-6.7	-0.94
7	A区g村水塘	514.5	331.4	-183.1	-35.52
8	B区h村鸭子塘	339.5	286.6	-52.9	-15.58
9	B区i村乌江河	1 246.2	1 733.1	486.9	39.07
10	C乡j村过路塘	383.1	381.1	-2.0	-0.52
合计		5 524.7	5 548.1	23.4	0.42

注: 差值=初步设计概算-投资估算, 占比=差值/投资估算。

从表 4 的合计可以看出, 初步设计概算仅超出投资估算的 0.42%, 满足国家发展和改革委员会关于项目投资估算的准确度在±10% 以内的要求<sup>[15]</sup>。但对比单个黑臭水体治理工程发现, 初步设计概算与投资估算相差较大, 变化幅度为-74.13%~127.81%, 其中 8 个治理工程的初步设计概算超出了投资估算的±10%, 这种偏差主要由实施方案阶段工程量测算的不准确导致, 影响了投资估算作为投资控制依据的可靠性。

在农村黑臭水体治理工程中, 实施方案与初步设计阶段各有侧重, 前者主要开展可行性论证和经

济性分析, 后者则注重技术方案细化和工程量精确计算。考虑到 2 个阶段在工程实施过程中的紧密关联性, 提升实施方案阶段投资估算的准确度, 对于加强造价管理和确保工程顺利实施具有重要意义。

### 2.3 主要造价经济指标

#### 2.3.1 总体指标

将初步设计概算中工程建设费用按外源截污、内源治理、生态修复和水系连通四类措施进行分类, 各类措施的费用见表 5。

总体指标是指反映农村黑臭水体治理工程整体投资规模和成本水平的综合性指标, 通常由工程总投资、单位治理面积工程投资或单位治理长度工程投资组成。表 5 数据显示, 10 个农村黑臭水体的单位治理面积工程投资成本差异显著, 区间跨度为 187.6~2 575.7 元/m<sup>2</sup>, 这表明在缺乏充分前期调研数据的情况下, 单纯依据单位面积治理成本来估算项目总投资是不够科学的。序号 6、7、10 黑臭水体的单位面积工程费虽然相近, 但 3 个黑臭水体的四类措施的费用占比都不相同, 可见, 只有明确了农村黑臭水体治理范围、治理内容及主要工程量后, 才能对工程造价做出准确的估算。

#### 2.3.2 分部分项工程经济指标

从表 3 可知, 10 个农村黑臭水体的主要分部分项工程有纳管、18 m<sup>3</sup>/d 污水处理站、单户型“三池一地”、水解酸化池、人工湿地池、清淤、连锁砖护岸、生态砖护岸、浆砌石护岸、自然护岸、浆砌石护脚和涵管等。采用 GB/T 51290—2018《建设工程造价指标指数 分类与测算标准》<sup>[16]</sup> 中数据统计法对上

表 5 分项措施工程费

Table 5 Sub-item measures of project costs

序号	黑臭水体名称	水体面积/ m <sup>2</sup>	外源截污		内源治理		生态修复		水系连通		工程建设	
			费用/万元	占比/%	费用/万元	占比/%	费用/万元	占比/%	费用/万元	占比/%	总费用/万元	单位面积费用/(元/m <sup>2</sup> )
1	A区a村塘	3 000	486.1	62.91	263.5	34.10	23.1	2.99			772.7	2 575.7
2	A区b村杨梅塘	7 990	59.5	23.74	101.8	40.62	89.3	35.64			250.6	313.6
3	A区c村q组排水渠	7 700	89.4	61.91	48.2	33.38	1.4	0.97	5.4	3.74	144.4	187.6
4	A区d村分支渠	11 340	34.1	8.92	179.7	47.00	168.5	44.08			382.3	337.1
5	A区e村排水沟渠	2 500	317.9	56.41	49.7	8.82	196.0	34.78			563.6	2 254.4
6	A区f村集镇排水渠	6 500	382.0	54.39	49.9	7.11	268.2	38.19	2.2	0.31	702.3	1 080.5
7	A区g村水塘	2 770	187.9	56.71	105.0	31.68	36.3	10.95	2.2	0.66	331.4	1 196.4
8	B区h村鸭子塘	3 000	171.3	59.77	98.5	34.37	16.8	5.86			286.6	955.3
9	B区i村乌江河	34 000	129.3	7.46	141.1	8.14	1 457.3	84.09	5.4	0.31	1 733.1	509.7
10	C乡j村过路塘	3 200	244.2	64.08	32.2	8.45	100.4	26.34	4.3	1.13	381.1	1 191.0

述分部分项工程造价指标中的经济指标进行计算,结果见表 6。其中水解酸化池、人工湿地池和浆砌石护脚只有 1 个样本,因此不计算造价指标;18 m<sup>3</sup>/d 污水处理站、自然护岸、生态砖护岸和浆砌石护岸因样本数不足 5 个,因此不去掉 5% 的边缘项目直接进行加权平均计算。

表 6 分部分项工程造价指标中的经济指标

Table 6 Sub-item project economic indicators

序号	分部分项	工程费用/ 万元	工程量	经济指标
1	纳管	752.2	7 984 m	942.13元/m
2	18 m <sup>3</sup> /d污水处理站	131.7	3座	438 996.51元/座
3	单户型“三池一地”	665.9	160座	41 616.50元/座
4	清淤	880.3	33 574.5 m <sup>3</sup>	262.19元/m <sup>3</sup>
5	连锁砖护岸	277.8	2 307 m	1 204.09元/m
6	生态砖护岸	450.2	3 498 m	1 287.11元/m
7	浆砌石护岸	124.1	995 m	1 246.88元/m
8	自然护岸	2.6	3 532 m	7.49元/m
9	涵管	11.8	104 m	1 138.84元/m

表 3 中,18 m<sup>3</sup>/d 污水处理站指标只适用于采用 A/O-MBBR 工艺的污水处理站;纳管含路面破除与恢复;清淤含淤泥干化处理和转运;连锁砖护岸、生态砖护岸、浆砌石护岸均含有水生植物种植和太阳能曝气设备;自然护岸只包含边坡修整和喷洒草籽。

在农村黑臭水体治理工程中,由于工程内容复杂、施工条件多变,分部分项工程的造价管理尤为重要。表 6 中经济指标根据初步设计概算计算,包括管网铺设、污水处理、清淤、生态护岸、水系连通等主要治理措施,可用于指导包含类似治理措施项目的前期投资估算的编制,也为后续的投资控制和造

价管理提供科学依据。

### 3 提高农村黑臭水体治理工程投资估算准确性的建议

为提高农村黑臭水体治理工程前期实施方案阶段投资估算的准确性,建议从以下 2 个方面着手。

#### 3.1 科学开展前期规划设计

农村黑臭水体治理工程涉及多个行业领域,系统性强,边界条件复杂。在项目前期实施方案阶段,应采用系统工程方法,明确总体目标和具体建设内容,细化项目建设范围、主要工程量及边界条件。同时,需要根据资金来源和主管部门要求,确定计价依据和造价编制标准,明确各子项目的计价标准和定额依据。通过加强前期规划设计,可为投资估算提供可靠的基础数据,避免因设计深度不足导致估算偏差。

#### 3.2 细化设计方案和造价编制

农村黑臭水体治理工程通常包括控源截污、内源治理、生态修复和水系连通等子项目。由于不同子项目采用的行业设计标准不同,应着重提高方案设计深度,确保达到可估算具体工程量的程度,避免仅依据单位面积指标进行概略估算。在实施方案阶段造价文件编制过程中,应按子项目和单位工程分别编制详细的工程量清单,尤其是生态修复等难以量化的项目,深化其具体措施。通过细化设计方案和造价编制,可显著提高工程投资估算的准确性,为后续工程预算和成本控制奠定基础。

### 4 结语

农村黑臭水体治理工程作为一项复杂的系统工

程,涉及多个专业和学科的交叉融合,其投资估算的准确性对工程的顺利实施和成本控制至关重要。要提高农村黑臭水体治理工程的投资估算水平,关键在于强化前期方案设计工作,准确界定治理范围和建设内容,细化工程量测算,确保设计深度满足估算要求。此外,还需充分考虑农村地区的实际特点,科学选择治理技术路线,合理配置工程资源,以实现最优治理效果。

随着农村黑臭水体治理工作的不断推进,造价指标也在持续发展和动态演进,其持续性和有效性依赖于对工程建设信息的实时捕捉和深入分析。通过不断挖掘和整理数据,动态更新造价指标,保持其敏捷性和前瞻性,不仅有助于项目参与方实现精细化的成本控制,也是工程造价管理的重要保障。

### 参考文献

- [ 1 ] 马冀威,王洪波,冯慧娟,等. 青岛市典型农村黑臭水体微生物群落结构与功能特征[J]. *环境工程技术学报*, 2024, 14(2): 464-473.  
MA J W, WANG H B, FENG H J, et al. Study on microbial community structure and functional characteristics of typical rural black and odorous water bodies in Qingdao[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2024, 14(2): 464-473.
- [ 2 ] 张爱丽. 水环境治理项目造价控制难点与对策研究[J]. *建筑经济*, 2023, 44(增刊1): 86-88.  
ZHANG A L. Research on difficulties and countermeasures of cost control in water environment management projects[J]. *Construction Economy*, 2023, 44(Suppl 1): 86-88.
- [ 3 ] HUISMAN P. Transboundary cooperation in shared river basins: experiences from the Rhine, Meuse and North Sea[J]. *Water Policy*, 2000, 2(1/2): 83-97.
- [ 4 ] EVEN S, MOUCHEL J M, SERVAIS P, et al. Modelling the impacts of Combined Sewer Overflows on the river Seine water quality[J]. *Science of the Total Environment*, 2007, 375(1/2/3): 140-151.
- [ 5 ] 袁鹏,徐连奎,可宝玲,等. 南京市月牙湖黑臭水体整治与生态修复[J]. *环境工程技术学报*, 2020, 10(5): 696-701.  
YUAN P, XU L K, KE B L, et al. Treatment and ecological restoration of black and odorous water body in Yueya Lake in Nanjing City[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2020, 10(5): 696-701.
- [ 6 ] 李斌,刘东,刘瑞霞,等. 南方城市黑臭水体综合治理:以南宁市竹排江 e 段(那考河)为例[J]. *环境工程技术学报*, 2020, 10(5): 702-710.  
LI B, LIU D, LIU R X, et al. Comprehensive treatment of urban black and odorous water bodies in southern cities: a case study of Zhupai River e section (Nakao River) in Nanning City[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2020, 10(5): 702-710.
- [ 7 ] 傲德姆,孙菲,冯庆标,等. 广州市双岗涌黑臭水体整治案例分析[J]. *环境工程技术学报*, 2020, 10(5): 719-725.  
AO D M, SUN F, FENG Q B, et al. Case analysis on the treatment of black and odorous water body in Shuanggangchong River, Guangzhou City[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2020, 10(5): 719-725.
- [ 8 ] 财政部,生态环境部. 关于印发《农村黑臭水体治理试点资金绩效评价办法》的通知:财资环〔2024〕57号[A/OL]. [2024-11-07]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content\\_6961677.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content_6961677.htm).
- [ 9 ] KE H, WU R Z, LUO G F. Study on compilation and application of engineering cost index for construction project in China[J]. *Applied Mechanics and Materials*, 2013, 357/358/359/360: 2233-2237.
- [ 10 ] 高颖艳,张弢,艾菁菁,等. 净水厂及污水处理厂投资估算阶段的风险控制[J]. *中国给水排水*, 2019, 35(10): 31-35.  
GAO Y Y, ZHANG T, AI J J, et al. Risk control for investment estimation in waterworks and sewage treatment plant projects[J]. *China Water & Wastewater*, 2019, 35(10): 31-35.
- [ 11 ] 沈丹. 国内某地下污水处理厂造价指标分析[J]. *建筑经济*, 2022, 43(增刊2): 114-117.  
SHEN D. Cost index analysis of domestic underground sewage treatment plant[J]. *Construction Economy*, 2022, 43(Suppl 2): 114-117.
- [ 12 ] 生态环境部办公厅. 关于印发《农村黑臭水体治理工作指南》的通知:环办土壤〔2023〕23号[A/OL]. [2024-11-07]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202402/content\\_6931541.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202402/content_6931541.htm).
- [ 13 ] 生态环境部办公厅. 关于印发《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告:公告2021年第24号[A/OL]. [2024-12-12]. [https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202106/t20210618\\_839512.html](https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202106/t20210618_839512.html).
- [ 14 ] 朱韻洁,李国文,张列宇,等. 黑臭水体治理思路与技术措施[J]. *环境工程技术学报*, 2018, 8(5): 495-501.  
ZHU Y J, LI G W, ZHANG L Y, et al. Treatment ideas and technical measures of black and stinky water bodies[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2018, 8(5): 495-501.
- [ 15 ] 国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知:发改投资规〔2023〕304号[A/OL]. [2024-12-12]. <https://czj.yangling.gov.cn/zfxxgk/fdzdgknr/czxx/pppxm/169720855328366914.html>.
- [ 16 ] 住房和城乡建设部,国家质量监督检验检疫总局. 建设工程造价指标指数分类与测算标准:GB/T 51290—2018[S]. 北京:中国建筑工业出版社, 2018. ◇