

# 四川省农村黑臭水体治理对策研究

许瑶<sup>1</sup> 蒲彬<sup>2</sup> 毛晓月<sup>1</sup> 古腾<sup>1</sup> 常青<sup>21</sup>

(1. 四川省生态环境科学研究院, 成都 610041;

2. 四川省生态环境厅, 成都 610093)

**【摘要】:** 为改善农村生态环境质量, 有序推进农村黑臭水体治理工作的开展, 以四川省农村黑臭水体为研究对象, 基于2020年排查成果, 统计分析全省农村黑臭水体类型、分布情况、污染成因, 并提出治理对策建议。结果表明: (1) 四川省农村“黑臭沟渠”最多, 占比57.9%, 经济相对发达的成都平原、川南、川东北经济区“黑臭”数量超过全省总数的99.6%; (2) 主要污染源中, 生活源、农业源、水体内源占比: 82.6%、9.3%、5.4%, 其中农村生活污水排放占比80.3%最高; (3) 基于四川某试点县最新研究成果, 提出将农村生活污水治理与黑臭水体治理相结合的方式, 为后续治理工作的开展提供参考。

**【关键词】:** 农村黑臭水体 现状 成因 对策建议

**【中图分类号】:** X52 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-3644(2022)03-0195-05

## 前言

近年来, 在经济发展过程中农村成为了城市发展的资源补给地和废弃物消解地, 城乡二元结构下的区域优先发展战略使农村陷入了生态环境破坏严重、经济发展落后、环境治理低效的恶性循环, 其中尤以水环境的恶化最为直观明显<sup>[1]</sup>。农村水环境是指分布在广大农村的河流、湖沼、沟渠、池塘、水库等地表水体、土壤水和地下水。农村水环境污染究其根本, 一是由于农村居民环保意识普遍淡薄, 二是农村地区环境监管难度较大, 三是农村污染治理基础设施不足, 从而导致大量未经处理的污染物直排进入水体, 在经过一系列的生化反应后水体发黑发臭, 最终形成农村黑臭水体<sup>[2]</sup>。

自“水十条”颁布实施以来, 我国城市黑臭水体治理取得明显效果<sup>[3]</sup>。然而我国农村面积广袤, 农村黑臭水体数量众多分布面广, 治理难度更大且对环境影响更为深远。为积极响应乡村振兴战略, 有效整治农村黑臭水体, 进而全面提升农村人居环境质量, 2018年2月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》, 明确房前屋后河塘沟渠为实施清淤疏浚重点, 采取综合措施恢复水生态, 逐步消除农村黑臭水体<sup>[4]</sup>; 2019年7月, 生态环境部、水利部、农业农村部联合印发《关于推进农村黑臭水体治理工作的指导意见》, 明确未来15年基本消除农村黑臭水体的目标及工作推进模式<sup>[5]</sup>。这为农村黑臭水体治理工作提供政策支持, 可见消除“农村黑臭”迫在眉睫且任重道远。

本文以2020年四川省农村黑臭水体排查工作成果为研究基础, 对四川省黑臭水体现状数据进行了统计整理, 分析农村黑臭水体成因, 探究四川省农村黑臭水体主要污染源, 以期今后农村黑臭水体的治理提供科学依据和有效参考。

**作者简介:** 许瑶(1994-), 女, 四川南部人, 2019年毕业于四川农业大学环境工程专业, 硕士研究生, 主要从事农村生态环境保护工作。

# 1 四川省农村黑臭水体现状分析

## 1.1 主要污染物识别标准

为保证识别结果的准确性，除了通过感官识别外，四川省农村黑臭水体的排查还采取了监测识别。监测选取的指标包括透明度、溶解氧、氨氮，3项指标中任意1项不达标即为黑臭水体。

## 1.2 不同水体类型的农村黑臭水体占比情况

根据四川省生态环境厅公示的《四川省农村黑臭水体清单》，截止到2020年10月，四川省共排查出259条农村黑臭水体。由图1可知，“黑臭沟渠”数量最多，水域面积最大，共150个，占比57.9%，水域面积约830301.9m<sup>2</sup>，超过其余类型水体面积之和；其次为“黑臭水塘”，共65个，占比25.1%，水域面积约250302.2m<sup>2</sup>；“黑臭河流”共44个，占比17.0%，水域面积约528400m<sup>2</sup>。

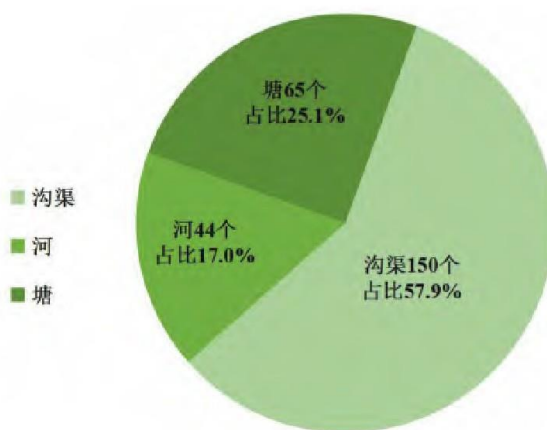


图1 四川省不同水体类型的农村黑臭水体数量及占比

## 1.3 四川省各地级市农村黑臭水体分布情况

除宜宾、阿坝、甘孜和凉山，全省有17个地级市均存在不同数量的农村黑臭水体，占比达到81.0%。遂宁、资阳、广安和广元所有区县(县级市)均存在农村黑臭水体；成都、德阳、乐山、巴中、达州、内江和自贡7市有50%及以上区县(县级市)存在农村黑臭水体；眉山、绵阳、雅安、南充、泸州、攀枝花6市有50%及以上区县(县级市)不存在农村黑臭水体。从各个地级市存在农村黑臭水体的乡镇和街道社区来看，数量超过20个乡镇或街道社区的有成都和广元，小于20大于10个乡镇或街道社区的有德阳、乐山、遂宁、广安和南充。整体来看，存在农村黑臭水体最多的3个地级市依次是广元、成都、广安。

## 1.4 四川省各经济区黑臭水体分布情况

根据四川省农村地区的区域位置、自然条件、资源禀赋和社会经济发展现状，本研究将四川省农村地区分为成都平原经济区、川南经济区、川东北经济区、攀西经济区和川西北生态示范区5大经济区。由图2可知，经济相对发达的成都平原、川南、川东北三大经济区现有的黑臭水体数量超过全省总数的99.6%，其中川东北经济区和成都平原经济区黑臭水体数量最多，前者为142个(占比54.8%)，后者为86个(占比33.2%)；川南经济区共有30个(占比11.6%)黑臭水体；攀西经济区仅攀枝花市有1个黑

臭水体(占比 0.4%);川西北生态示范区暂不存在黑臭水体。

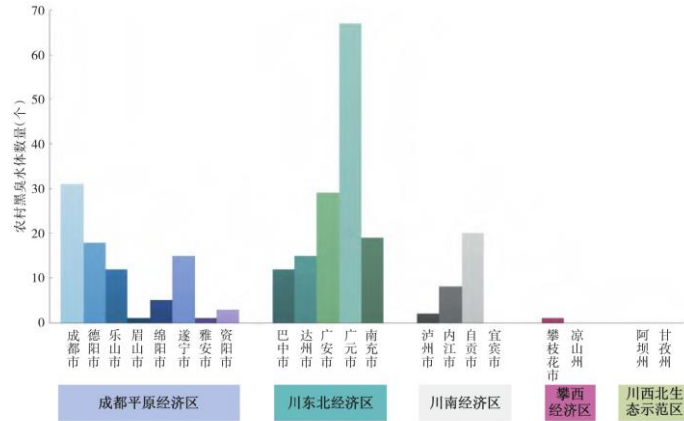


图 2 四川省各经济区农村黑臭水体分布情况

## 2 四川省农村黑臭水体主要成因分析

按照《四川省农村黑臭水体清单》，259 个农村黑臭水体产生的主要途径分为 5 类。(1)生活源，包括农村生活污水、生活垃圾和生产废弃物、农厕粪污；(2)农业源，包括畜禽养殖和水产养殖；(3)水体内源，主要为底泥淤积；(4)工业源，多为企业排污；(5)其他。生活源、农业源、水体内源污染对农村黑臭水体形成的贡献率达到 97.3%(252 个)，其中农村生活污水排放造成的污染最为严重，比例高达 80.3%。其次为农业源和水体内源污染，其中由畜禽养殖和底泥淤积所形成的黑臭水体数量占比达 8.5%和 5.4%，仅次于农村生活污水。

通过对四川省农村黑臭水体污染来源的整理分析，可以总结出生活源、农业源、水体内源为主要污染源，其中农村生活污水排放、畜禽养殖污染、底泥淤积是黑臭形成的关键。具体成因分析如下。

### 2.1 农村污水处理基础设施落后

四川省农村生活污水设施存在覆盖率低、处理率普遍偏低、运维难度大等问题。据 2020 年统计，四川省农村生活污水得到有效治理的行政村比例为 47.12%，但距离《四川省农村生活污水治理三年推进方案》中 65%的目标仍有一定距离。四川省农村人口多，分布广，区域差异大，散户众多，增加了农村生活污水铺管集中处理和后期管网维护的难度。此外，设施运维管理困难，缺乏专业技术人员，且污水处理费征收体系难以建立，在没有其它资金来源的前提下，仅依靠政府拨款，地方财政难以承担<sup>[6]</sup>。

### 2.2 规模以下畜禽养殖污染严重

四川省作为我国畜禽养殖大省，生猪饲养量居全国前列<sup>[7]</sup>。目前，四川省规模以上畜禽养殖场设施规范，污染控制得当，但是对于规模以下畜禽污染控制难度大。在经济水平相对落后以及原始生态程度较高的地区，仍存在大量小规模畜禽养殖场畜禽粪污处理设施不完善的情况，甚至存在漫山散养“生态畜禽”的现象，畜禽粪尿直接排放，进入坑塘沟渠以及附近河道，成为四川省农村黑臭水体形成的主要贡献源之一<sup>[8]</sup>。

### 2.3 水体底泥淤积且处置不规范

河底淤泥的处理问题是全国城市、农村黑臭水体治理的共性难题<sup>[9]</sup>。四川省农村多见房前屋后坑塘沟渠，水体流动性差，泥沙等物质易沉积在水底，底泥增多加快微生物繁殖，使底泥甲烷化、反硝化然后上浮，造成水体发黑<sup>[10]</sup>。水体底泥淤积的形成也与垃圾入河、水土流失有关<sup>[11]</sup>。此外，底泥的不规范处置是“致黑臭”另一原因。据 2018 年全国城市黑臭水体督察结果显示，有 76 个黑臭水体的疏浚底泥随意堆放<sup>[11]</sup>。四川省部分农村河道实行过清淤，但疏浚后的淤泥多会露天堆放于两侧河岸，释放出恶臭气体影响环境；若未及时清运，部分淤泥会被村民取走另用（回填沟渠后种植），未被取用的淤泥在丰水期则复被冲刷进入水体，再次污染。

### 3 黑臭水体治理思路探讨

根据前文污染成因分析可知，生活源污染是四川省农村黑臭水体产生的最主要原因。因此，四川省某试点县在治理当地农村黑臭水体的最新研究中，采取了将农村生活污水与黑臭水体治理相结合的方式，通过治理农村生活污水进而控制污染物质的输入，再资源化利用处理后的尾水，从根源上实现农村“黑臭”的长效治理。

#### 3.1 农村生活污水处理

针对农村生活污水治理，该试点县根据农户的聚集程度，分别采用了分散处理和集中处理两种模式。

##### 3.1.1 分散处理模式

分散处理模式适合较为分散的单户、联户，具体分为 3 种模式。(1)“单户沼气池+农田灌溉”处理模式；(2)“三格化粪池+农田灌溉”处理模式；(3)“A/O 一体化”微动力联户处理模式。(1)、(2)两种模式均适用于散户，建设成本约相对较低且无运行管理费用，但需先对传统粪坑封盖并安装排气筒，然后引出粪坑水，再通过沼气池、成品三格化粪池处理，最终实现资源化利用。(3)主要用于 2~5 户联户处理，建设成本高于前两种，存在运行管理费用。

##### 3.1.2 集中处理模式

集中处理模式适合较集中的聚居点，也具体分为 3 种模式。(1)“A<sup>2</sup>/O+太阳能微动力+人工湿地”处理模式，适用于 10~40 户、人口较少的村落或聚居点。(2)“A<sup>2</sup>/O 生物接触氧化”处理模式，适用于 40 户以上的村落或聚居点。(3)“纳管”处理模式，适用于场镇周边居住相对集中，且污水便于收集的行政村或聚居点。

#### 3.2 尾水资源化利用

分散处理模式下的尾水，主要用于灌溉农户自家庭园的果园、菜地和房前屋后的景观绿化带等小面积土地。集中处理模式下的尾水，主要用于灌溉产业园和农田，或作为水产养殖调水使用等。根据尾水不同的水量、水质，实现多功能、多用途、分类分级、全面资源化利用。

## 4 结语

4.1 根据《四川省农村黑臭水体清单》，四川省现共有 259 个农村黑臭水体，其中“黑臭沟渠”数量最多，占比 57.9%。

4.2 四川省农村黑臭水体数量最多的 3 个地级市依次是广元、成都、广安；经济相对发达的成都平原、川南、川东北三大经济区现有黑臭水体数量超过全省总数的 99.6%，其中川东北经济区 142 个最多。

---

4.3 通过污染源分析发现,生活源、农业源、水体内源为主要贡献,其中农村生活污水排放是黑臭最大成因。

4.4 基于四川省农村黑臭水体现状、成因分析,依据四川某试点县最新研究成果,提出将农村生活污水与黑臭水体治理相结合的方式,实现农村“黑臭”长效治理。

#### 参考文献:

- [1]黄森慰,唐丹,郑逸芳.农村环境污染治理中的公众参与研究[J].中国行政管理,2017,(3):55-60.
- [2]李贵宝,王东胜,谭红武,等.中国农村水环境恶化成因及其保护治理对策[J].南水北调与水利科技,2003,(2):29-33.
- [3]陈凯.环境部公布2017年度“水十条”考核结果[J].水处理技术,2018,44(12):120.
- [4]中共中央办公厅国务院办公厅印发《农村人居环境整治三年行动方案》[J].中华人民共和国国务院公报,2018,(5):23-28.
- [5]生态环境部土壤生态环境司负责同志就《关于推进农村黑臭水体治理工作的指导意见》有关问题进行解读[J].城市道桥与防洪,2019,(12):219-221.
- [6]周璇,张均龙,马彦涛.浅谈农村污水处理现状及展望[J].农业与技术,2020,40(18):56-58.
- [7]王铃韬,陈亚平,周文波.四川省农村环境污染现状及防治对策分析[J].四川环境,2018,37(2):170-174.
- [8]赵寅成,李为实.安徽省农村黑臭水体成因及治理研究[J].环境与可持续发展,2020,45(2):154-157.
- [9]李斌,柏杨巍,刘丹妮,等.全国地级及以上城市建成区黑臭水体的分布、存在问题及对策建议[J].环境工程学报,2019,13(3):511-518.
- [10]梁曦.浅析黑臭水体形成原因与治理技术[J].石化技术,2019,26(4):301.
- [11]吴慧群.以铜陵市为例探索农村黑臭水体治理措施[J].广东化工,2020,47(17):133-134.