

# 东向鹤田涌水环境状况及综合整治探讨

王燕 (东莞市水利勘测设计院有限公司, 广东东莞 523000)

**摘要** 中堂镇位于东莞市西北部, 水污染主要由排水体制混乱、污水收集系统不完善、水体污染严重等造成, 亟需提升流域水体质量, 改善环境。以东向鹤田流域为调查对象, 对水环境状况开展了排污口、污水管网和水污染成因研究和调查, 分析了水污染现状及成因。针对流域水环境存在的问题, 设计内源治理、活水保质、河岸整治等治理措施。设计方案实施后, 东向鹤田涌水质指标基本达到不黑不臭, 水质力争达到 V 类水。

**关键词** 水环境; 调查; 综合整治; 干流引水

中图分类号 X 522 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)11-0072-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.11.019



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Discussion on Water Environment Condition and Comprehensive Control in East-facing Tsurtianchong

WANG Yan (Dongguan Water Resources Survey and Design Institute Co., Ltd, Dongguan, Guangdong 523000)

**Abstract** Zhongtang Town is located in the northwest of Dongguan City. The water pollution is mainly caused by disordered drainage system, imperfect sewage collection system and serious water pollution, so it is urgent to improve the water quality of the basin and improve the environment. East-facing Tsurtianchong drainage basin is the research object, and the water environment conditions of sewage outlet, sewage network and water pollution causes were studied and investigated, and the current situation and causes of water pollution were analyzed. Aiming at the problems existing in the water environment of the drainage basin, measures are designed, such as endogenous management, fresh water quality preservation, river regulation and so on. After the implementation of the designing scheme, the water quality index of the East-facing Tsurtianchong drainage basin basically reaches neither black nor odorous, and the water quality strives to reach V class water.

**Key words** Water environment; Investigation; Comprehensive improvement; Trunk stream water diversion

随着我国经济社会高速发展和人口增加, 我国河道生态需水得不到满足, 河流污染日趋严重, 水环境持续恶化, 限制了城市经济和社会发展<sup>[1-2]</sup>。日益恶化的水污染趋势, 不同程度地使城市居民生活环境受到损害, 危害了流域人民身体健康, 制约流域的可持续发展<sup>[3]</sup>。水环境对城市发展来说至关重要, 有必要采取有效的措施对城市水环境进行修复和治理<sup>[4]</sup>。目前, 国内外在河道污染的治理方面主要集中在生态改造<sup>[5]</sup>、生态修复<sup>[6-7]</sup>、截污<sup>[8]</sup>、面源污染的控制<sup>[9]</sup>、补水等方面, 水乡片区流域综合整治的成功案例较少。

研究以东莞市中堂镇东向鹤田涌流域为调查对象, 近年来, 东向鹤田涌流域范围内水体污染严重, 严重影响河道景观, 甚至危及周边居民的健康安全。流域水环境及水景观治理关乎东江下游水质, 为响应广东省环境保护督查和东莞市水污染治理攻坚战的工作布局, 亟需开展流域污染现状调查和综合整治。调查对象位于中堂镇潢新围东向分区, 属东莞市水乡片区, 流域面积 4.30 km<sup>2</sup>, 通过研究范围内排污口、污水管网和水污染成因的研究和调查, 分析了流域水污染现状及成因, 制定了内源治理、活水保质、河岸整治等可行的治理措施, 力争流域水体达到 V 类水标准。

## 1 流域水污染现状

**1.1 沿河排污口** 入河排污口对河流水质的影响严重<sup>[10]</sup>, 研究针对流域内所有河道的排污口进行全面调查, 包含排污口、雨污合流口, 并根据截污管网设计和建设情况, 统计排口截流情况。流域内排污口共有 282 个, 其中 ≥300 mm 的排污口中未截污的排污口 38 个。通过溯源的方法, 调查了污水

来源, 其来源主要为棉纺加工、食品制造等行业为主的工业污水和居民产生的生活污水。包括东向工业区、新田工业区、东向西路两侧工业区、东莞市第四高级中学南侧工业区等和流域内沿河岸的居民区。

**1.2 污水管网** 东向鹤田涌流域截污管网包括中堂镇污水处理厂配套截污主干管、2014—2015 批次截污次支管、2016—2018 批次截污次支管和造纸废水尾水排放专管, 现均已通水运行。

研究范围内截污管网建设总长约 20.68 km, 各村部分居民区紧靠河道两岸, 东向村、一村村在牛花基涌和一村涌河道两岸已修建截污管网, 该部分截污管网已通水运行, 部分沿河居住的生活污水直接排入河道内。污水直接排入河道内的有东泊社区东向鹤田涌镇政府段箱涵的生活污水; 一村村西南侧仅牛花基涌(涌尾涌与船滘涌连通部分)沿岸的部分生活污水和工业废水; 东向村南侧东向鹤田涌沿岸的部分生活污水和工业废水, 牛花基涌少量居民区的生活污水; 中堂村、中心社区南侧东向鹤田涌沿岸的部分生活污水和工业废水。

**1.3 雨污分流** 目前, 城市截污主要以雨污分流为主<sup>[11]</sup>, 中堂镇雨污分流改造分 3 期实施, 分别为近期、中期和远期, 新建小区如富盈公馆、南国雅园等已分流。研究范围内东向村、一村村南部居民集中区域及镇政府和学校区域雨污分流拟在近期实施, 中兴路两侧居民集中区域雨污分流拟在中期实施, 东溪路两侧工业区域雨污分流拟在远期实施。研究范围内现状有部分截污管网建设不完善, 未完全实现雨污分流, 生活污水主要集中在镇政府段暗涵, 污水通过暗涵和入河排污口排入河道, 造成水体污染。

**1.4 河道污染** 为摸查河道水体质量, 在研究区域河道设

**作者简介** 王燕(1988—), 女, 重庆人, 工程师, 硕士, 从事水环境、水土保持设计、监测及水环境研究。

**收稿日期** 2021-02-03

置 9 个监测断面,标记为 1#~9#监测点,其中干流设置 1#~4# 监测断面,支流船滘涌、涌尾涌、黄屋涌分别设置 4#~6# 监测断面,牛花基涌设置 8#、9# 监测断面。在分析氨氮、溶解氧等黑臭指标的基础上,增加了化学需氧量、总磷等指标的测定。

监测结果表明,研究范围内支流均为地表水劣 V 类,干流存在较为普遍的黑臭状态,从沿程变化来看,镇政府段黑臭指标较重,上游段主要超标指标为氨氮。

表 1 水质测定指标结果

Table 1 Water quality measurement index results

监测点 Monitoring points	透明度 Transparency cm	溶解氧 Dissolved oxygen mg/L	氧化还原电位 Oxidation- reduction potential//mV	氨氮 Ammonia mg/L	化学需氧量 COD//mg/L	五日生化需氧量 5-day biochemical oxygen demand mg/L	总氮 Total nitrogen mg/L	总磷 Total phosphorus mg/L
1#	25	4.62	98	22.7	149	50.6	26.40	2.79
2#	18	3.78	94	26.3	122	39.1	30.80	2.77
3#	20	4.14	102	6.36	39	12.4	7.20	0.82
4#	25	3.42	121	3.35	32	9.4	4.99	0.48
5#	20	5.23	74	25	93	27.9	28.70	2.65
6#	20	4.52	82	25.3	56	15.8	26.50	2.20
7#	20	4.64	113	6.59	46	15.3	7.18	0.61
8#	25	6.65	126	5.99	49	16.3	7.35	0.69
9#	30	3.3	134	5.4	53	16.8	6.54	0.58

## 2 流域水污染成因及存在的问题

### 2.1 水污染成因

随着经济的迅速发展,东莞市中堂镇东向鹤田流域的主要污染来源为工业污水、生活污水、河道底泥,研究范围内存在污水直排入河现象,另外,垃圾乱扔也造成了一定的水环境污染,现状水面有些许漂浮物,较为浑浊,水里臭味逸散,水质偏差。

研究范围内包含的企业有广香食品有限公司、东莞市明兄制衣有限公司、东莞市凯旋服饰有限公司、伟泰纺织品有限公司、东莞市中堂香港永顺金属制品厂、东莞市中佳环保材料有限公司、东莞市卡仕邦薄膜材料有限公司、东莞市金元宝包装制品实业有限公司、东莞市博群红木家具厂等,为主要的工业污水来源。东向村、一村村、中心社区、中堂村等沿河两岸居民生活产生的污水为生活污水来源。东向鹤田涌中河道底泥有 3 个检测点(1#、2#和 3#)的铜、镉指标超过农用地筛选值,船滘涌镉指标超过农用地筛选值,为底泥污染的主要来源。东向鹤田涌、船滘涌的土壤可能存在食用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险,应加强土壤环境检测和调控。

### 2.2 水污染存在的问题

#### 2.2.1 流域排水体制混乱,污水收集系统不完善。

城镇排水体制较为混乱,合流、分流、截流并存。研究区范围内排口未实现完全截流,结合相关排水规划及建设布局,综合考虑实施可行性,需开展排口整治。根据现场调研,可结合河道现状,针对明渠段尚未截污的东向涌乐昌街段、东向涌一村段、牛花基涌南段、牛花基涌北段和涌尾涌右岸段排口实施排口整治。

#### 2.2.2 雨污分流难度大。

结合雨污分流规划,考虑实施难度、实施进度与工程量,实现力争流域水体达到 V 类水标准的目标的时间比较紧迫,短期内全面实现雨污分流可能性低。通过现状调查,现状东向鹤田涌镇政府段暗涵淤积较为严重,沿岸两侧建筑物均为新建或正在建设的房地产项目,

主要有悦湖苑、鸿富花园、福安公寓等。河道水质的监测显示,东向鹤田涌镇政府段黑臭指标较重,需进一步加强该段箱涵排口整治。

#### 2.2.3 流域河湖水体污染严重。

流域水系基本为劣 V 类水体,水质较差,不同河段存在不同程度的污染,水体自净能力较弱。由于河道底泥中蓄存了大量的污染物质,受污染的底泥将会长期对其上覆水造成影响。水质恶化,水生物生存环境恶化,对河道水质影响较大。河床发黑,河水发臭,严重影响河道景观与两岸人居环境,甚至危及周边居民健康。需实施内源治理、活水保质、堤岸整治等整治工程。

## 3 流域综合整治措施

东莞市水环境综合治理坚持流域治理的理念。以“截污、清淤、治堤、活源、生态修复”为根本措施。根据研究范围内实际情况,提出了截污控源、内源治理、活水保质、河岸整治的治理措施。

### 3.1 截污控源

东向鹤田涌流域生活污水量 8 930 m<sup>3</sup>/d,工业企业涉及造纸品加工、棉纺加工、食品制造等行业,工业污水量 1 624 m<sup>3</sup>/d,流域范围内排污口污水总量 10 554 m<sup>3</sup>/d。东向鹤田涌镇政府段暗涵,主要收集中兴路、莞都路、新兴路片区内排水,主要涉及麦洲楼、灿辉楼、新区厂、中兴路 11 号等居民住宅等,暗涵污水量 7 931.60 m<sup>3</sup>/d。

在已完成的《东莞市东江下游片区水污染综合治理工程初步设计》中,东向鹤田涌流域明渠段尚未完善的排口东向涌乐昌街段、东向涌一村段、牛花基涌南段、牛花基涌北段和涌尾涌右岸段实施排口整治已纳入该工程实施范围内。东向鹤田涌镇政府段箱涵纳污范围内的中明酒店片、富源宾馆片、美枫时尚酒店片、集宁街西南侧镇政府周边片区污水管网部分已纳入该工程实施范围内。东向鹤田涌镇政府段箱涵纳污范围内的新建小区污水管网接驳已由东莞市生态环境局中堂分局下发要求由各小区建设单位实施。通过东莞市东江下游片区水污染综合治理工程和新建小区污水管网

接驳等措施,基本满足流域内明渠段和东向鹤田涌政府段箱涵截污需求,流域范围内东向涌乐昌街段、东向涌一村段、牛花基涌南段、牛花基涌北段和涌尾涌右岸段排口基本得到整治。因此,研究区不需增加控源截污工程内容。

**3.2 内源治理** 底泥中影响水质的有害物质有重金属,底泥污染物释放增加水体污染<sup>[12]</sup>,清淤方法是针对污染严重的水体,通过河床清淤,对河底沉积受污染的淤泥进行清理<sup>[13]</sup>。研究区由于河道长期收纳各种污水,大部分河道均存在底泥淤积的情况,底泥中蓄存了大量的污染物质,受污染的底泥将会长期对其上覆水造成影响,设计结合河道行洪规划进行底泥疏浚,清除内源污染,以此保证水体达到目标要求。研究区设计清淤约 5.45 万 m<sup>3</sup>,河道底泥采用机械脱水固结一体化法处理。处理后淤泥进行资源化利用,可运至邻近建材厂消纳。

**3.3 活水保质** 东向鹤田涌流域,多年前由于开发建设,船涇涌、涌尾涌、黄屋涌均有河段被填平,形成断头河道,流动性不足,对河道水质影响较大。为解决东向鹤田涌流域河道流动性不足、流域补水的充分、不平衡和不协调的问题,该工程从流域、区域上充分考虑水资源的配置,进行河道水系连通,满足活水保质要求。

**3.3.1 支流引水。**为改善船涇涌水质,利用斗朗涌流域整治工程引水入船涇涌(另行实施),其补水流量为 1.6 m<sup>3</sup>/s,下游新建 6 m 宽节制闸。为改善涌尾涌水质,在朝阳中学足球场处从船涇涌取水,通过沿富盈公馆小区围墙外新建箱涵(1.5 m×1.5 m)引水至涌尾涌上游,引水流量 0.6 m<sup>3</sup>/s。

当外江水位低于内河道水位时打开东向水闸排水,内河道常水位 1.0 m,最低控制水位 0 m。当外江水位高于内河道常水位 1.0 m 时,关闭东向水闸,打开斗朗水闸引水,引水至常水位 1.0 m;当外江水位低于内河道常水位时,关闭东向水闸,打开斗朗引水泵引水,引水至常水位 1.0 m。

**3.3.2 干流引水。**为解决东向鹤田涌河道流动性不足、补水不充分、不平衡和不协调的问题,在东泊涌与旧鹤田涌交汇处河口,新建补水闸站,水闸净宽 10 m,涨潮时利用潮汐动力经水闸补水,退潮时开启水泵引水,以提高河道水动力。为配套引水排水调度,壅蓄水确保流入东向鹤田涌,在东泊涌上游设置节制闸,总净宽 12 m。

当外江水位低于内河道水位时关闭旧鹤田水闸,打开东向水闸排水,内河道常水位 1.0 m,最低控制水位 0 m。排水时间约为 4 h(约一个低潮位过程),排水量约 5.16 万 m<sup>3</sup>。

当外江水位高于内河道常水位 1.0 m 时,关闭东向水闸

及新建东泊节制闸,打开旧鹤田水闸及泵站自排闸引水,引水至开始退潮后约 1 h,当内河道水位达到 1.90 m 时关闭旧鹤田水闸,时间约为 4.5 h,东向鹤田涌引水量约为 2.75 万 m<sup>3</sup>;退潮 1 h 后关闭旧鹤田水闸及泵站自排闸,打开泵站引水(5 m<sup>3</sup>/s),引水水位不低于 0.3 m,引水量约 3.30 万 m<sup>3</sup>,时间约为 2.0 h。

**3.4 河岸整治** 东向、斗朗分区规划建设用地标高应不低于 2.5 m,控制水位受已建成区控制,最高运行水位不宜超过 1.9 m。河道常水位根据景观及灌溉用水需要,取 1.0 m。河道堤岸顶高程按不低于 2.5 m 控制,具体结合周边实际地形确定如下:东向鹤田涌 DX0+400~DX0+850 段堤顶高程为 2.80 m,黄屋涌堤顶高程为 2.80 m,涌尾涌堤顶高程为 3.00 m,船涇涌觉华寺段堤顶高程取 3.50 m。该工程整治堤岸总长度 7 100 m,其中新建堤岸长度 2 585 m。

综上所述,研究区可实施的整治措施为内源治理、活水保质、河岸整治。

#### 4 结语

东向鹤田涌流域是中堂镇生态系统的一部分,河道水质为劣 V 类,水里臭味逸散,水质偏差,引起周边居民和各级政府的重视。该研究结合区域内已采取措施的基础上,有针对性地提出了内源治理、活水保质和河岸整治的综合治理措施,将有效改善流域水质,提高环境质量,为类似工程提供了参考。

#### 参考文献

- [1] 王洪涛,郭纯青.城市水环境安全性与城市可持续发展[J].安全与环境工程,2003,10(4):1-4.
- [2] 余启辉,吴丛林,李彬彬,等.流域水环境综合治理规划思路浅析[J].水资源研究,2019,8(1):67-73.
- [3] 袁群.国外流域水污染治理经验对长江流域水污染治理的启示[J].水利科技与经济,2013,19(4):1-4.
- [4] 陈美杉.城市水环境的修复与综合治理分析[J].中国资源综合利用,2019,37(10):107-109.
- [5] 朱闻博,胡仁贵,洪忠.深圳市河道水环境综合治理的典型案例分析——洲河生态景观改造[J].中国农村水利水电,2006(9):28-31,36.
- [6] 张波,欧阳峰.河道整治中的水污染治理方法[J].环境与发展,2018,30(3):73-74.
- [7] 刘春来.城市河道生态修复技术研究:以无锡市亲水河生态修复为例[J].安徽农业科学,2015,43(35):118-120.
- [8] 陈高青.水环境治理中截污纳管的运用[J].城市建筑,2016(8):366.
- [9] 曹仲宏,刘春光.城市水环境面源污染及其控制[J].城市道桥与防洪,2012(10):69-71.
- [10] 钟秀英,杨浩文.广东省入河废污水对我省江河水质的影响分析[J].广东水利水电,2001(S1):41-42.
- [11] 毛益飞,朱培梁,吴红梅.城市河道水环境现状分析及改善措施探讨[J].浙江水利水电专科学校学报,2009,21(1):65-67.
- [12] 来彦伟.苏州河底泥污染状况及其治理对策[J].上海师范大学学报(自然科学版),2000,29(2):85-92.
- [13] 董宗煌.城市水环境规划与设计研究[D].上海:同济大学,2000.

(上接第 55 页)

- [3] 郑明理.玉米变性淀粉在造纸中的应用[J].粮食与食品工业,2013,20(2):15-17.
- [4] 安国民,赵化春,徐世艳.世界玉米产业现状及发展前景[J].世界农业,2004(7):38-40.
- [5] 刘纪麟.玉米育种学[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [6] 程宏,史海萍,冯瑞云.玉米品种德育丰 568 及栽培技术[J].中国种业,2020(5):78-79.
- [7] 周刚,李永学,吴承国,等.高产·多抗·优质玉米杂交种单 20 的选

- 育及栽培技术[J].安徽农业科学,2016,44(26):34-36.
- [8] 周刚,刘永忠,吴承国,等.玉米新品种单 19 的选育[J].农业科技通讯,2014(1):150-152.
- [9] 孙增宏,刘岩.稀植大穗型玉米新品种铁南 8 号的选育及栽培技术[J].农业科技通讯,2009(10):140-143.
- [10] 薛林,陈国清,黄小兰,等.高产优质早熟大穗型玉米新品种苏玉 19 选育研究[J].金陵科技学院学报,2005,21(1):55-57.
- [11] 周刚,张世洪,秦光明,等.高配合力自交系 WD01 的选育·应用及生产技术[J].安徽农业科学,2018,46(31):29-30,52.