

城市河道综合治理中的暗涵整治

段腾腾¹, 耿震¹, 胡邦¹, 宋海亮², 蒋岚岚¹, 徐峰³

(1. 无锡市政设计研究院有限公司, 江苏 无锡 214072; 2. 南京师范大学 环境学院, 江苏 南京 210000; 3. 南京空港枢纽经济区投资发展有限公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 暗涵整治是黑臭水体整治的难点。以A河道整治项目为例,通过暗涵内侧建造截污挡墙、暗涵底部局部抹平等多种手段,达到暗涵内控源截污、行洪排涝、减少淤积的目的,以实现河道的综合整治。

关键词: 黑臭水体; 截污挡墙; 控源截污

中图分类号: TU992.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2019)10-0115-04

Culvert Regulation in the Comprehensive Treatment of an Urban River

DUAN Teng-teng¹, GENG Zhen¹, HU Bang¹, SONG Hai-liang², JIANG Lan-lan¹, XU Feng³

(1. Wuxi Municipal Design and Research Institute Co. Ltd., Wuxi 214072, China; 2. School of Environment, Nanjing Normal University, Nanjing 210000, China; 3. Nanjing Airport Hub Economic Zone Investment and Development Co. Ltd., Nanjing 210000, China)

Abstract: The regulation of culvert is a difficulty in the comprehensive treatment of black and odorous water body. A comprehensive regulation project of river channel A was taken as an example of culvert source control and pollutant interception, flood and waterlogging control, and deposit reduction, by building a sewage retaining wall on the inner side of the culvert and partly smoothing the bottom of the culvert.

Key words: black and odorous water body; sewage retaining wall; source control and pollutant interception

随着我国城市化进程加快,许多城市河道的空间不断被侵占、挤压,部分河道被改造为暗涵。当自然流淌的河道被改造为暗涵后,河道本身具有的行洪、排涝、蓄水、景观、人文等多种功能仅剩行洪功能,且地上建筑往往偷排污水至暗涵内;暗涵长期处于黑暗、密闭的空间,极易产生厌氧发臭,淤泥沉积,河道因此变成“死河”^[1-4]。针对暗涵型河道,最有效的方式是“打开”,让河流重现生机,如果暗涵上覆建筑,难以恢复明河,且外部控源截污措施较难实施,可对暗涵型河道内部进行末端截污,通过建造截污挡墙、暗涵底部局部抹平等多种手段,以达到暗涵型河道控源截污、行洪排涝、减少淤积的目的,减少

暗涵型河道对河道生态不利的影响,实现河道的综合整治。以下将介绍上述措施在A河道暗涵整治中的应用。

1 工程概况及暗涵段现状

A河道位于西南某市区,总长度为9.6 km,其中上游段有1.02 km被房地产开发单位覆盖,原有河道被改造为矩形暗涵。暗涵中心线桩号自南向北为K0+000~K1+21.4,暗涵检查井自南向北为X01~X11。暗涵尺寸为5 m×4 m(内尺寸,宽×高)至6.0 m×5.5 m不等,暗涵内水位为1.0~1.5 m,淤泥深度为0.5 m左右。

项目区域位置见图1。



图1 项目区域位置

Fig. 1 Regional location of the project

目前暗涵段河道存在以下问题:

① 暗涵上部检查井有大量雨水管(见图2),管径为DN200~DN500。通过排查发现,这些雨水管的水主要来自地块雨水。考虑到雨水是河道水量的主要来源,本次设计不对接入的雨水管进行处理。



图2 暗涵检查井的雨水管

Fig. 2 Storm water pipe in culvert inspection well

② 暗涵内侧壁有大量管道,有旱季流水且水质较差,上覆建筑为居民区,故推测为污水管(见图3),管径为DN300~DN600。



图3 暗涵侧壁的污水管

Fig. 3 Sewage pipes in side walls of culvert

③ 暗涵内有2.0 m×2.2 m的合流暗涵汇入,旱季流水,雨季排水量增大。

④ 由于建设时间不一致,暗涵沉降不均匀(见图4),顺水方向高差起伏最大达1 m。



图4 暗涵沉降不均匀

Fig. 4 Uneven settlement of culvert

⑤ 暗涵末端的涵底标高低于外侧污水管的管底标高(黄海高程系)。

暗涵检查井信息见表1。

表1 暗涵检查井信息

Tab. 1 Inspection well information of culvert

检查井编号	高程/m		尺寸/(m×m)
	井盖	管底	
X1	1 258.33	1 247.77	50.0×5.4
X2	1 260.53	1 248.52	
X3	1 264.77	1 248.05	
X4	1 264.27	1 249.59	
X5	1 265.03	1 250.72	
X6	1 260.57	1 250.34	
X7	1 258.33	1 250.95	
X8	1 258.42	1 251.32	
X9	1 260.06	1 251.82	4.0×5.0
X10	1 259.66	1 250.66	
X11	1 259.05	1 250.05	

2 工程目标

暗涵段河道整治目标:①控源截污。将侧壁的污水管截流,污水不入河。②行洪排涝。满足河道百年一遇的行洪要求。③减少淤积。暗涵河底顺水流方向形成顺坡。

3 工程措施

3.1 标准段截污

因暗涵内侧壁有大量污水管,为了防止污水直排,在暗涵内部两侧新建截污挡墙,截污挡墙之间形成河水过水通道,截污挡墙与暗涵侧壁之间为污水通道(见图5、6)。通过水力校核,当截污挡墙与暗涵内壁间距为0.5 m、截污挡墙高度为1.5 m时,截污挡墙不影响暗涵型河道百年一遇的行洪要求,同

时能够满足截流全部污水的功能。截污挡墙采用植筋的方式固定在现状暗涵底板上,截污挡墙顶部采用挑梁与现状暗涵侧壁衔接(挑梁宽度为 30 cm,每隔 10 m 设置一个),通过结构计算,截污挡墙厚度为 250 mm 能够满足要求。

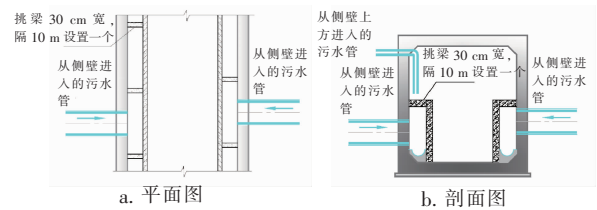


图 5 截污挡墙示意

Fig. 5 Schematic diagram of sewage retaining wall



图 6 建设中的截污挡墙

Fig. 6 Sewage retaining wall in construction

3.2 合流管截污

对于暗涵内有 2.0 m × 2.2 m 的合流暗涵汇入,处理措施为该处截污挡墙仅截流污水,通过水量测量及计算,截流倍数取 2,截污挡墙高度为 1.1 m,旱季污水通过截污挡墙截留,降雨期间来水增大,雨水

越过截污挡墙排至暗涵的河道中。合流管截污挡墙的做法见图 7。

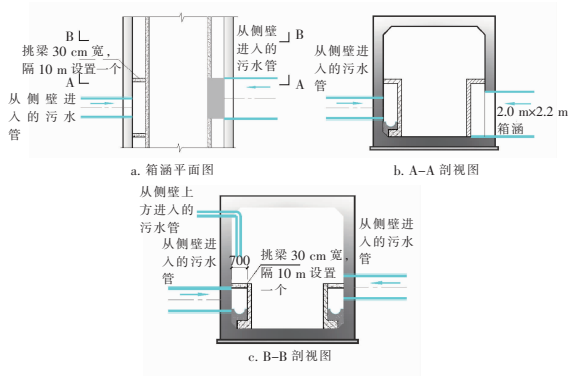


图 7 合流管截污挡墙的做法

Fig. 7 Practice of sewage retaining wall of combined pipe

3.3 纵向截污

暗涵内部出现沉降不均匀,通过水力计算,沉降的高差对于百年一遇洪水位线影响不大。本次仅从后期暗涵内部维护考虑,对沉降过大的 K0 + 261 ~ K0 + 182.7 段采用 C30 防水混凝土浇筑。由于截污挡墙内侧也存在沉降不均匀的问题,容易造成截留污水沉积、发臭,本次对截污挡墙内侧进行 C30 防水混凝土浇筑,顺水流方向为顺坡,具体为:K0 + 641 ~ K0 + 434 范围截污挡墙内侧 C30 防水混凝土顶标高为 1 250.72 m;K0 + 403 ~ K0 + 000 范围截污挡墙内侧 C30 防水混凝土顶标高为 1 250.53 ~ 1 247.80 m,末端出口截污挡墙内侧底标高为 1 247.80 m,截污挡墙顶标高为 1 249.20 m。

暗涵纵断面设计见图 8。

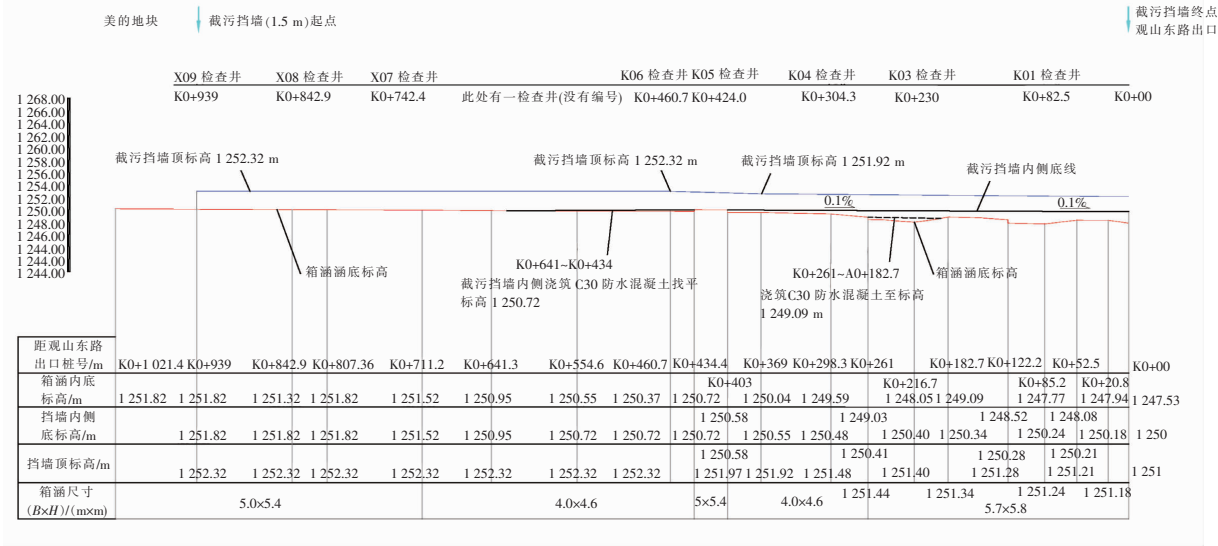


图 8 暗涵纵断面设计

Fig. 8 Design of vertical section of culvert

3.4 末端截污

暗涵末端截污挡墙示意图9。

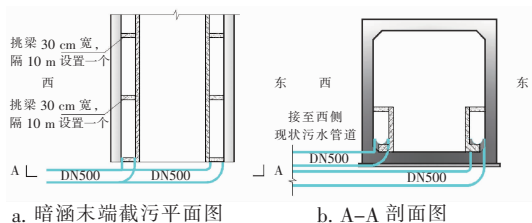


图9 暗涵末端截污挡墙示意

Fig. 9 Schematic diagram of sewage intercepting retaining wall at the end of culvert

经核算,暗涵末端内底标高为1 247.53 m,低于西侧污水管道管底标高1 249.08 m(DN800),无法由重力流汇入。通过纵断面内部浇筑后,由PE实壁管(DN500)将截污挡墙内侧污水导出,截污挡墙内侧底标高为1 250 m,可接入西侧现状污水检查井。为防止东侧DN500截污管阻碍暗涵流水,可绕到暗涵底部汇入西侧现状污水检查井(见图10)。



图10 暗涵末端截污现场

Fig. 10 Site of culvert ends

4 结论

在以往的河道综合整治过程中,暗涵型河道由于阴暗潮湿、长期缺氧、污水管接入、沉降不均匀、河道淤积等诸多问题,其控源截污往往较难处理,国内鲜有报道。A河道通过暗涵内侧建造截污挡墙、暗涵底部局部抹平等多种手段,目前已实现暗涵内部控源截污、减少淤积的工程目标,同时截污挡墙中间形成的过水断面能满足河道百年一遇的行洪要求,暗涵出口处河水水质不再恶化,达到工程预期效果,可为其他类似项目提供参考。

参考文献:

- [1] 邹伟国. 城市黑臭水体控源截污技术探讨[J]. 给水排水, 2016, 42(6): 56-58.
Zou Weiguo. Discussion on pollution control and interception technology for urban black and odorous water body[J]. Water & Wastewater Engineering, 2016, 42(6): 56-58 (in Chinese).
- [2] 王少林. 城市黑臭水体整治中控源截污改善措施的思考[J]. 净水技术, 2017, 36(11): 1-6.
Wang Shaolin. Consideration of improvement measures for the pollutant source control in remediation of urban black and odorous water body[J]. Water Purification Technology, 2017, 36(11): 1-6 (in Chinese).
- [3] 唐建国. 工欲解黑臭必先治管道——《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南》解读[J]. 给水排水, 2016, 42(12): 1-3, 137.
Tang Jianguo. The interpretation of "Urban Black and Odorous Water Treatment—Technical Guide for the Management of Drainage Out-let, Pipelines and Inspection Wells"[J]. Water & Wastewater Engineering, 2016, 42(12): 1-3, 137 (in Chinese).
- [4] 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 Yunjie, Li Guowen, Zhang Lieyu, et al. Ideas and technical measures for black and smelly water treatment[J]. Journal of Environmental Engineering Technology, 2018, 8(5): 495-501 (in Chinese).



作者简介:段腾腾(1990—),男,湖北荆州人,硕士,工程师,主要从事水环境整治技术、市政给排水设计工作。

E-mail: 708880335@qq.com

收稿日期: 2018-10-11