

河道综合整治工程施工要点分析

——以莲塘河水环境综合治理为例

卢兰招

惠州市东江水利工程建设监理有限公司, 广东 惠州 516002

摘要:以惠州市莲塘河河道综合整治为例,通过对莲塘河进行现场勘查发现,莲塘河河道狭窄,过流能力有限,行洪受阻,岸坡不稳,抗冲刷能力较差,水体黑臭,水环境十分恶劣,已严重影响到河道两岸居民的生活与身心健康。为了保护河道两岸人民的生命财产安全,根据莲塘河河道现状,采取了河涌截污、河道清淤、扩宽疏浚、基坑防护等综合治理措施,以达到改善河涌水质“脏、黑、臭”现状,增强水体透明度,提高河道防洪能力的目的。

关键词:莲塘河;河道综合整治;河涌截污;扩宽疏浚;施工

中图分类号:TV85

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.09.019

1 工程概况

莲塘河河道综合整治工程位于惠州市仲恺高新区。莲塘河是甲子河中游右岸一支流,发源于小(1)型石颈水库上游红花嶂附近,流经仲恺陈江观田片区、潼侨镇东片区,于潼侨卫生院附近汇入甲子河。莲塘河河口以上集雨面积 7.71 km²(包括石颈水库集雨面积 1.65 km²),其中铁路上游集雨面积 4.87 km²,铁路下游集雨面积 2.84 km²。但由于莲塘河多年没有进行过整治,其河道较窄,河床淤积严重,河面水浮莲密布,水体黑臭,两岸灌木丛,杂草丛生,严重影响顺畅行洪(图 1),导致河道行洪防洪能力低^[1];加上河道上游洪水量大,下游外江甲子河洪水位较高,河口无任何水利防洪、排涝设施,每年到了汛期,莲塘河下游出口处的潼侨镇东片区及陈江观田部分地区内涝严重,不仅给当地居民生活生产带来极大的影响和损失,同时还制约了当地经济发展。因此,亟需对莲塘河河道进行综合整治。



图 1 莲塘河河道现状

2 河道综合整治内容

针对莲塘河河道存在的问题,基于生态治河建设的理念,对河道采取了“防洪排涝、水质改善、景观美化”三大工程的实施,本次莲塘河整治范围东起自石颈分流口,西穿京九铁路涵至入甲子河河口,南经刘屋水至入肋下河河口,总整治河长约 4.18 km。

2.1 防洪排涝工程

河道进行疏浚拓宽总长 4.18 km,包括清淤疏通京九铁路涵西侧长 3.08 km,以及铁路涵东侧长 1.1 km 的两段河道;河道构筑物包括新建以及改建河岸挡墙及箱涵总长为 4.49 km、新建及改建穿堤排涵共 18 座、新建及重建交通桥涵共 7 座以及新建侨山陂。

由于围内地势较低且受外江洪水顶托,为了满足围内排涝需要,河口处新建莲塘排涝站闸,其中水闸为单孔净宽 8.0 m,泵站排涝流量为 49.7 m³/s,设计装机 4 台(3 大 1 小),总装机容量为 3160 kW (3×1000 kW+1×160 kW)。

2.2 水质改善工程

多年来,莲塘河没有得到有效的整治管理,两岸居民生活生产污水直排入河,导致河床淤积厚、脏乱差,河道水质腐化、又黑又臭、污染严重的问题,结合周边市政路网建设进度,沿河新建截污管及其附属设施共 1.98 km,管径为 DN300~DN400。

2.3 景观美化工程

景观美化工程旨在打造以生态、自然为主题并具有完善功能的特色河道景观,以恢复生态系统,促进人与自然、城市的和谐共处,还原河涌之前的生态自然风貌。莲塘河结合片区控规,打造景观面积为 8.53 万 m² 的生态亮点工程。

3 河道整治施工分析

3.1 清淤整治施工

3.1.1 清淤拓宽整治

为了使河道排洪顺畅,需对河道进行清淤并拓宽,本段整治河长为 1.1 km,以石颈分流口为起点,分为左右两汉,左汉由北至南汇入肋下河,右汉由东往西通过铁路涵汇入莲塘河主流。清淤扩宽整治主要是将清挖上来的土料临时堆置岸边滤水晾干后再次利用;其中需对现有的跨路埋涵进行拆除重建,均采用钢筋砼箱涵结构,两构筑物均为小型建筑,且周边用地受限,考虑到施工时间短、非汛期水量不大且基坑砼底板可过水等情况,两涵施工期间不考虑明渠导流,通过围堰封堵抽排至下游;来水量大时可抢期浇筑砼底板进行基坑过水度汛。

3.1.2 综合达标整治

清淤河床长 3.08 km,主要以控流箱涵、导流分段、U 型板桩墙进行施工。其中控流箱涵段,箱涵净宽仅 3 m,该段临时开挖导流明渠施工,明渠采用梯形断面,底宽 2 m,左右岸边坡均为 1:1;导流分段结合老河道支流以及鱼塘进行施工,其先采取 U 型板桩墙后,再开挖埋设左岸截污管网及上部填堤;U 型板桩墙主要用在右岸新侨花园小区及社区公园,由于本段大型机械无法进场,可先利用打桩平台对右岸墙脚的 U 形板桩墙进行施工,待右岸成型后,再利用右岸进行导流,然后开挖左岸进行悬臂挡墙的施工。

3.2 污水管道施工

为了彻底解决河道脏乱差、水质黑臭的现象,本工程先从截污入手,将以往直排入河的污水进行截留处理;并通过对河道断面的规划扩宽、底泥清理、驳岸加固。沿河新建截污管总长 1.97 km,除局部跨路及跨河采用牵引施工外,基本采用开挖施工。工程分段截污管道布置原则为就近排入污水出口,且管道重力流运行。考虑到结合水利施工较多,本次选取桩号莲 2+715.53 处断面按照开挖施工(图 2),并选取倒虹管 WZ36-1~WZ36 处河道断面选用围堰开挖施工。

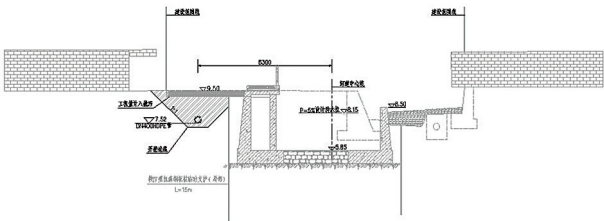


图 2 桩号莲 2+715.53 明挖施工图

在管道沟槽开挖完成后开始扩孔,一般扩孔需

要根据管线的管径进行施工,其直径必须是待铺设管线直径的 1.2~1.5 倍,且管线铺设之前应作一次或多次清孔,清除扩孔后孔内残留的泥渣后开始铺设管道,一般铺设管可选择拉管法、穿牛鼻子法等方法连接被铺设的管线。在拉入 PE 管线时,应同时拉入一根与管同长的条状金属线作为示踪标志,示踪标志须与被铺设管线绑扎牢固,以防止管线拉入过程中示踪线材断裂、松脱、皱折、缠绕。管线拉入施工可采用匀速慢拉的方法,拉入管时,作用在管道上的拉力应严格控制在设计和管材标注的拉力范围之内;管拉入后,应等管道回缩变形稳定后(不少于 12 h)再决定两端留下的最终长度,管道进入设计位置后,钻孔与管道之间的空隙宜进行填充。管道铺设完成后,应回收剩余钻进液及泥浆,清除地表的钻屑、垃圾,现场清理工作应满足施工前的场地要求^[2]。

3.3 U 型板桩施工

针对铁路西侧段重点,采用 U 形版桩施工。本次施工主要分成几个部分进行,具体如下:

(1)场地平整。在施工之前,首先根据施工场地实际情况,铺设碎石垫层并压实,以平整压实施工场地;其次,铺设路基板,以确保卸桩吊机和吊车的安全;此外,河岸和水面的垂直高度不得超过 1 m,桩位与河岸边空边保持 2~5 m 左右,且场地临时道路宽度要大于 6.5 m,以便后期机械和工人施工。

(2)定位系统结构。为了使板桩施工顺利开展,还需运用定位系统进行施打板桩。根据工程实际施工情况,本次定位桩采用长 18 m、直径 40 cm、壁厚 8 mm 的钢管桩,并在管桩上设置桩尖,桩顶用钢板材料箍成一个高 15 cm、长 40 cm、内径 39 的支架,并使用 2 根高强螺栓连接,以支撑钢围檩主梁的受力。与此同时,将主梁的两端进行固定。完成第一排桩后,再在钢围檩架上使用一根定位桩,另一端利用已打好的板桩固定。

(3)打定位桩。考虑到桩顶位置基本与目前回填土面持平,需要在板桩轴线位置开挖一条施工槽,槽的断面为倒梯形,底宽 1.2 m、上宽 2 m、深度 1.5 m。本次定位桩主要包括进场履带吊车、电动振动锤及钢围檩配套安装材料,然后测量放线、设置定位型钢。在打设定位桩的过程中,需要使用两个经纬仪严格控制垂直度,且偏差不能超过 1/200,定位型钢插入土内深度应适当加长,上端需高出 U 形板桩设计桩顶标高 0.5~1 m。

(4)安装钢围檩。打设好定位桩之后,开始安装钢抱箍,在安装过程中需要控制好钢围檩与板桩侧壁接触的导向段的垂直度,钢围檩的内侧壁间距需

控制在 455 mm。板桩施工完成后,还需对其外观进行检查验收,以确定达到设计的强度且合格后,方可进行进一步施工^[3]。

3.4 基坑支护施工

考虑到工程基坑支护施工地理位置位于潼侨镇内,西侧临甲子河,施工场地局限,且地下管线复杂,地上三线杂乱。基坑左侧约 5 m 即为高层房屋、别墅,基坑最深约 12.46 m。为了确保基坑施工周围环境不受到损害及基坑安全,使用旋挖灌注桩,灌注桩之间采用 DN1000 高压旋喷桩围封,在基坑内增加水泥搅拌桩固土,灌注桩前 5 m 范围内新增 ϕ 500 水泥搅拌桩,梅花形布置,单根桩长 5 m;并增加一排灌注桩,形成双排桩;钢筋砼灌注桩挡土侧 5 m 增加一排钢筋砼灌注桩,桩径 1.2 m,桩长 15 m,桩间距 2.5 m,共 24 根;新增灌注桩与原灌注桩间增加连接梁,间隔 4 m,共 11 根。由于本工程基坑开挖深度较深,为了节约成本,需先打桩后开挖更为经济。具体施工流程如下:

(1)施工准备。在基坑施工前,首先要平整场地,清除地面障碍物,然后使用机械碾压平整,使填土密实,避免出现沉陷;再把桩基位置垫平,用装载机找平,以便钻机顺利进场。其次,在施工场地挖设截水沟和排水沟,以保证施工场地不积水;同时,在深基坑周围设置防护栏杆,并设好警示标志。最后根据施工图及桩位坐标进行测放,本次测设主要集中在桩基中心,测放作业完成后再设护桩,以便后期钻孔时可以复核桩位。

(2)护筒埋设。开始钻孔前,需要先埋设护筒,护筒高 1.5 m,直径要大于桩径 20 m。埋设护筒定位时,不仅坑底要整平,还要在坑底将孔的核心位置圈出,然后将护筒放入圈出的位置上,慢慢挪动护筒,使其中心与钻孔中心重叠一致,两者之间的位置偏差应小于 5 cm,且护筒的斜度应小于 1%^[4]。为了方便后期泥浆反复回旋,还需在护筒的最上方设置出浆口。

(3)钻孔。使用旋挖钻机钻孔前,应检查钻机底座与顶端是否平稳,连接泥浆的循环系统设置是否妥当,检查完毕后将旋挖钻机的钻头降低到预定的深度,在护筒底处开始缓慢钻孔,在钻至 1.0 m 处转动钻头并加压钻进,使卷起的泥土全都挤进钻筒内,直至筒内的泥土满后,再将钻头提出孔外,并把筒中的土倒出成孔,再向孔内注浆。

(4)清孔。钻孔达到设计的深度后,还需检查其位置、深度、直径等是否满足设计要求,在核实合格后方可对孔底进行清理。在清孔时,可向孔内灌输入净化泥浆,再从孔内取出泥浆,当其测试平均值与

注入的净化泥浆接近时便可停止清孔作业。但在此过程中,禁止使用增加深度的方式取代清孔。

(5)钢筋笼安装。为了确保桩基的稳固,还需制作、安装钢筋笼。钢筋在进行加工时,主筋接头可使用套筒连接,并交叉纵横布置,而所有与箍筋连接的部位均进行焊接,以保证钢筋骨架的刚度。

钢筋加工完成后,还需使用平板车运输到现场吊安装起来,同时,在骨架上焊接十字撑,以增加骨架的刚度。钢筋笼进入孔口后,按由下而上的顺序解开钢筋的十字撑,使钢筋笼平稳下降至孔口设计的高度;然后吊起第二节钢筋笼放入孔口,使其与第一节钢筋笼平行后开始焊接,两节钢筋笼接头焊接完成沉入孔内,并在孔口焊接定位吊环,以防止浇筑混凝土过程中出现移位。

(6)导管安装。本工程导管采用 Φ 25~30 钢管^[5],每节钢管 2~4 m,配 1~2 节 1~1.5 m 的短管,导管接口严密、管壁平滑。导管在投入使用前需先进行安装,安装接头采用丝扣连接,再使用橡胶垫圈进行密封,且需将导管底高控制在 250~400 m。

(7)灌注水下混凝土。安装完钢筋笼后,还需进行桩基灌注,本次灌注采用的是 C35 水下混凝土,再由罐车运输至现场,然后开始灌注,在此过程中需连续进行,严禁中途停工;为了防止混凝土搅拌物流出或落到孔底而导致水泥凝固,还需时刻观察混凝土孔水位升降情况,及时测量孔混凝土高度,并根据测探孔混凝土位置情况调整导管深度,一般埋深控制在 2~4 m。灌注时,混凝土需缓缓灌入导管,切记不能一次全部灌入,避免导管橡皮垫受排挤而出现漏水。灌注快要收尾时,为了防止混凝土顶升困难,可将泥浆兑入水,方便掏出沉淀的泥,以确保灌注施工顺利完成。

参考文献:

[1] 李晓曼. 龙宝河两岸道路绿地景观改造设计[J]. 南方农业, 2019, 13(3): 41-42.
[2] 边力行. 外环运河河道综合整治工程要点[J]. 城市道桥与防洪, 2016(7): 181-182.
[3] 张傲雪. U 形预应力混凝土板桩在水利工程中的应用[J]. 广东水利水电, 2014(8): 24-27.
[4] 饶博. 浅谈冲击钻钻孔灌注桩施工技术要点[J]. 价值工程, 2015, 34(17): 77-78.
[5] 王雨, 陈久伟, 裴鑫海. 基坑围护工程中咬合桩施工技术的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(27): 1768-1769.

作者简介: 卢兰招, 女, 1990 年生, 水工建筑工程师。研究方向为水利工程施工监理。