

老城区雨污分流改造勘察设计方案浅析

车东昇

(中交第一公路勘察设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068)

摘要:首先介绍了陕西省咸阳市泾阳县老城区雨污分流改造方案设计的全过程, 包含管勘、排水管道检测、方案设计等内容。接着从现状管线分析入手, 尽量利用现状管线, 在现状管线与区域专项规划之间保持一致性。其设计方案综合考虑了对交通、环境、现状城区的影响, 从技术角度逐一解决。其成果可为类似工程提供一定参考。

关键词:雨污分流, 管勘, 排水管道检测, 初期雨水处理, 缺陷管道修复

中图分类号: TU992

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)01-0121-03

0 引言

陕西省泾阳县老城区位于泾干镇, 有较完整的合流制排水管道。现状排水通过城区南部现状污水处理厂进行处理, 少部分直排泾河。

随着县城城镇化不断加快, 合流污水量大幅增长, 污水处理厂处理能力已不能满足要求。加之配套管网年久失修, 排水不畅, 部分污水溢流进入泾河, 影响泾河水质。

随着近年相关环保法律法规的发布, 需对老城区雨污分流予以改造。该项目的实施对提升改善泾河水环境, 以及加速泾河新城的发展具有重要意义。

1 项目概况

该项目范围为原点大道以南、吉元大街以东、南环路以北、秦汉大道以西区域, 总规划面积约 612 hm²。工程内容包含勘察、设计两部分。勘察部分包含地勘、管勘、排水管道检测与评价; 设计内容主要为范围内的雨、污水分流制管道设计。

该项目还包含现状道路管网改建, 以及规划道路新建管网。主要包含: 现状道路 34 条, 规划道路 3 条, 现状改造长度 35.6 km, 新建长度 19.1 km; 现状利用管道 18.6 km, 新建管道长度 76.7 km。

2 现状分析

2.1 现状道路

泾干镇区域内共有现状城市道路 32 条, 总里程

约 33.5 km。城区内现状道路主要为次干路、支路。红线宽度较窄, 路面老化, 系统不完善, 配套管网缺失, 功能不明确, 交通能力不足等现象, 难以支撑现代化城市发展的需要。

现状道路部分与规划路网重合, 但红线宽度不足, 部分与规划路网不重合。

2.2 现状管网

目前项目区域内排水为雨、污水合流管道, 南北向主要通过吉元大街、北极宫大街、秦汉大道等道路自北向南转输, 现状管径 d800~d2000 mm。南北向污水除秦汉大道外其余道路现状污水均通过东、西向道路转输进入现状污水处理厂。现状合流制管网管径普遍偏小, 且流向杂乱。现状合流管长度 25.3 km。

现状主干管线主要分布于人行道下, 车行道下沿道路管线较少, 管线比较杂乱, 现状电力线主要以架空方式为主。

3 重难点分析

该项目为老城区现状管网改造项目, 规划路网与现状部分不重合, 现状红线宽度小于规划宽度, 且城区道路狭窄施工条件有限, 实际实施难度较大。其难点分析如下:

(1) 整体方案在保证现状污水排入现状水厂, 现状雨水通过三个排出口主干管进入泾河的情况下, 与远期整体排水规划结合, 保证远期建设路网时, 此次改造过的排水管线无需再次建设。

(2) 改造方案需保证现状城区居民正常生活及出行, 工艺应尽量降低对现状破坏, 对居民的影响。

(3) 改造范围为整个片区。施工期间整个片区交通会瘫痪, 设计方案结合工艺、交通导改尤为重要。

收稿日期: 2020-06-15

作者简介: 车东昇(1989—), 男, 硕士, 工程师, 从事给排水工程设计工作。

4 改造总体方案

该项目改造总体设计思路及原则如下:

(1)污水主要沿用现状合流制管道,通过部分新建、改建将现有管网依据污水专项规划理顺。

(2)按照近远期结合的方式进行,近期保证污水全部排入现状污水处理厂,雨水全部排入泾河。

(3)改造完成后,保证现状城区排水畅通。此次改造范围内的远期道路按照路网规划拓宽时,个别路段现状利用的雨水无需再进行管线改扩建。

(4)对于现状改造道路,结合管径、埋深,以及道路现状情况,有条件开挖的尽量开挖施工,开挖条件差的道路选择非开挖工艺^[1]。

(5)方案尽量少扰动现状管线,除极个别无法避免的情况下,考虑对现状管线进行迁改或保护。

4.1 现状管线勘察及检测

现状管线勘察主要包含明显管线调查、隐蔽管线探查。

明显管线点调查:管线的埋深、管径或断面尺寸、管线材质、埋设方式等。

隐蔽管线探查遵循从简单到复杂、方法有效、快速的原则,复杂条件应采用综合方法。泾干镇属于老城区,其管线种类较多,管线分布零乱,特别是管线明显点很少,检修井内一般看不到管径、埋深与材质。对这些地下管线进行探测时,根据不同地点选择不同的方法和参数,提升精度要求。

管道检测分为结构性病害检测和功能性病害检测。针对水量较少、埋深较浅、排空方便的采取管道CCTV检测;水量较大、排水困难的淹没式管段、倒虹管等采取管道内窥声纳检测。结构性病害主要包括:脱节、支管暗接、变形、错口、渗漏、腐蚀、接口材料脱落、破裂和异物穿入等。功能性病害主要包括:沉积、结垢、障碍物、树根和浮渣等。检测完成后对现状排水管网进行结构性缺陷名称、代码、等级划分完整编制^[2]。

4.2 雨污水分流改造方案

4.2.1 现状管道利用

现状管线本着能用尽用,降低工程造价的原则。

现状管线管径普遍偏小,雨水口多半已比较老旧,堵塞严重^[3]。污水排污口基本已成型,若新建污水管道必然面临分离排污口,增加施工难度。

综合分析,管径较大的少部分管道作为雨水管道使用,其余合流管作为污水管道使用。在管道资料基础上筛除存在结构病害的管道,再筛除与雨污水

专项规划不一致的管道。

现状利用管道长度 18.6 km,管线利用率达 75.3%。

4.2.2 近期及远期排污

改造采用分步分批实施,近远期结合的思路。近期完成现状合流污水的分离,污水全部进入污水处理厂。远期通过部分节点改建,将污水全部排至规划污水处理厂。

为提高项目近期改造任务可实施性,且与规划道路密切结合,整体将项目分为三期实施。

一期主要为待建区,在现状城区改造范围南部打通向南沿规划路的雨水口主干管及污水处理厂主干管。

二期主要针对施工条件良好的主、次干路,将雨污水次干管布设于此类道路,完成城区绝大多数管网分流与规划不重合或现状宽度太窄,近期无法施工的道路,在排入主干路的节点设置截流井实现雨污分流。

三期针对现状无路或与规划线位不重合的道路,根据路网建设计划,逐步实施,完善整个片区管网。

表 1 为分期工程规模统计表。

表 1 分期工程规模统计表

建设时序	1 期	1 期	3 期	合计
新建雨水管 /m	8 523	14 131	17 031	47 934
新建污水管 /m	5 608	7 981	15 131	28 720
合计 /m	14 131	30 361	32 162	76 654

4.2.3 雨水管网设计

依据雨水专项规划,将主干管布设于二期有施工条件道路改造范围,并将现状利用雨水管道串联,城区雨水管道系统打通后,于南部改造边界经过一期雨水排出口主干管,排入泾河。

4.3 施工工艺

新建管道的位置及施工工艺选择,对工程总体施工难度及投资影响较大。

施工条件如下:

(1)现状道路断面较窄,两侧多为临街店铺,人行道最宽为 3.5 m 左右,管线种类复杂,集中于人行道下。

(2)人行道下已无空间布设管线,人行道开挖对两侧房屋影响较大;架空电力线缆需要迁改,施工期供电受影响较大;路灯、绿化行道树需要移栽及恢复,投资增加较大。

改造管线敷设以明挖开槽施工为主,施工确有困难的路段,采用顶管施工。

整体明挖施工占 78.2%,顶管施工占 19.5%,钢板桩支护占 2.3%。

4.4 缺陷管道修复

根据排水管道检测结果,针对设计范围内的 3 级、4 级缺陷排水管网,采用非开挖修复方式处理。

设计采用管段整体原位固化法和点状原位固化法对结构性缺陷进行修复。

对 3 级、4 级破裂、变形采用管段式原位固化法进行修复;对支管 3 级、4 级暗接、树根等进行点状原位固化法修复。对沉积、结垢等功能性缺陷管段采用清掏养护处理^[4]。

4.5 初期雨水处理

方案一:增设初雨调节池。

该项目管网末端,泾河大道以南,泾河河堤以北,为规划绿地,用地具备条件。为改善城市水环境,远期结合用地规划于雨水管网末端出口处,在排入泾河之前,在规划绿地内增设初雨调节池。

方案二:

结合远期城市规划,于泾河大道南侧规划绿地、设置人工景观水体作为氧化塘,过滤后排入泾河。在雨水进入景观水体前,设置沉淀池对雨水进行初步物理沉淀,去除较大杂质、泥沙等。

4.6 交通导改

雨污分流工程涉及的道路现状主要位于泾河新城老城区,其承担的交通主要为过境交通功能及集散交通。

该项目施工期交通组织方案设计从宏观和微观两个层面制定。

宏观方面,主要从区域交通组织入手,结合现状路网,通过采取在外围道路重要交叉口设置绕行提示牌等交通管理措施,设置提醒车辆道路施工信息的标志,在进入施工道路区域之前,提前连续设置引导过境车辆驶入施工区域外围道路上快速通过。

以先施工主干管原则、交通组织协调性原则和交通负荷均分原则将二期拟建道路分为两个批次,不同施工期通过不同道路疏解交通。

微观方面,根据施工先后顺序,施工工艺、围挡范围等不同,分别进行交通导改方案设计,分为双向四车道保通、双向两车道保通、单向通行、车行道暂时封闭等情况。

5 结 语

本文以陕西省泾阳县老县城为例,系统地阐述了项目的勘察过程,以及方案设计并对此类改造项目的难点进行分析,并从设计方案上对重难点进行解决。其内容可为类似项目提供案例参考。

参考文献:

[1] 杜良法,李先军.复杂条件下城市地下管线探测技术的应用[J].地质与勘探,2007(3):119-123.
[2] 韩世平,黄晨,叶公健,等.雨污分流改造保留合流管为雨水管的工程实例[J].中国给水排水,2007,23(8):50-52.
[3] 陈贻龙,汪传新,牛樱,等.石井河流域雨污分流工程设计[J].城市道桥与防洪,2009(1):8+48-52.
[4] 王东辉.排水管道检测与非开挖修复技术的应用[J].城市道桥与防洪,2013(1):9+87-91.

(上接第 99 页)

求的人行桥,可通过调整质量、刚度或阻尼进行振动控制。

(4)本桥采用墩梁固结(此方案造价低、施工方便、后期维护工作量小),通过提高结构刚度,使人致振动舒适性满足要求。

参考文献:

[1] 费梁.大跨径钢结构人行桥人致振动分析与控制[D].南京:东南大学,2018.
[2] 陈政清,华旭刚.人行桥的振动与动力设计[M].北京:人民交通出版社,2009.