

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.11.034

旧路改造中的排水问题方案研究

——以西宁湟中路改造工程为例

张莹, 徐明

(西安市政设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068)

摘要: 以西宁湟中路改造工程为例, 通过对现状管线、现状雨水口和排河口情况的分析, 提出了翻建雨污水管道、优化现状雨水口、设置海绵城市措施、增设雨污水预埋管等方案, 以解决湟中路的排水问题。

关键词: 旧路改造; 排水设计; 生态树池

中图分类号: U418.8

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)11-0122-03

1 旧路改造排水特点

随着城市的发展, 排水问题越来越得到大众的关注。目前排水管道主要存在以下问题:(1)部分城市市区管道修建年代久远, 伴随着周边地块发展、人口增多, 现状雨污水管道因疏于管理, 使局部管道出现严重淤积;(2)部分商铺因没有排水出路, 个别用户将管道私自接入临近检查井, 造成雨污混接;(3)随着近年来降雨量的明显增加, 暴雨强度公式不断进行修编, 原来设计的管道无法满足新规范下的排水要求, 管道需要扩容以满足新的排水要求。

2 项目实例

2.1 项目概况

西宁湟中路位于西宁市城东区, 为城市主干路, 南起凤凰山快速路, 北至互助路, 全长 2 729 m。本次改造范围南起昆仑大道, 经夏都大街、曹三路、八一路、滨河南路, 北接互助路, 改造长度 1 581 m; 道路规划红线宽 45 m, 渠化段宽 52 m。道路沿线用户基本形成, 主要为商户及居民小区。

西宁湟中路改造工程项目位置图见图 1。

2.2 现状管线情况

2.2.1 湟中路现状管线情况

除湟中路东侧雨水管道大约建设于 2013 年外, 其余排水管道建设年代久远、管道老旧, 存在淤积及接口破损严重等问题(见图 2)。具体现状管道情况

见表 1。



图 1 西宁湟中路改造工程项目位置图



图 2 现状雨污水管道情况

由表 1 可知, 现状道路横断面下管线较全, 针对红线宽度 45 m 的 3 幅路, 横断面为 5.5 m (路侧带)+6 m (辅道)+3 m (侧分带)+16 m (机动车道)+3 m (侧分带)+6 m (辅道)+5.5 m (路侧带)的道路而言, 现状管道管位相对紧凑。管道在夏都大街至八一路段存在雨污混接。结合《西宁排水工程专项规划》(2020—2035), 现状雨水管道无法满足新流域范围 2 a 设计重现期的排水要求; 现状污水管道无法满足新服务面积下, 远期用户的排水需求。

收稿日期: 2022-04-15

作者简介: 张莹(1988—), 女, 硕士, 工程师, 从事给排水工程设计工作。

表 1 湟中路现状管线情况

类别	管段	管道位置	管径/mm	流向
雨水管道	昆仑大道—夏都大街	道路中心线东侧 6.5 m、西侧 6.6 m	800	由南向北
	夏都大街—八一路	道路中心线东侧 12.6 m	1 000	由南向北
	八一路—滨河南路	道路中心线东侧 13.8 m	1 000	由南向北
污水管道	昆仑大道—八一路	道路中心线西侧 15.6 m	400~500	自南向北
	八一路—滨河南路	道路中心线西侧 18 m	500	自南向北
	滨河南路—互助路	道路中心线西侧 18 m	400	由北向南
合流管道	夏都大街—八一路	道路中心线东侧 0.4 m	400	自南向北
燃气管线	昆仑大道—互助路	道路中心线东侧 19.2~24.8 m、西侧 13.5~20 m		
给水管线	昆仑大道—互助路	道路中心线东侧 18.0~23.4 m		
电力管线	昆仑大道—滨河南路	道路中心线东侧 19.0~21.7 m		
电信管线	昆仑大道—互助路	道路中心线西侧 17.7~24.0 m		

2.2.2 交叉路口现状排水管线情况

本次项目改造范围南起昆仑大道,经夏都大街、八一路、滨河南路,北接互助路。除昆仑大道交叉路口排水管道为已设计外,其余均为现状管道,具体管道情况见表 2。

表 2 交叉路口现状排水管线情况

位置	类别	管道位置	管径/mm	流向
夏都大街	雨水管道	道路中心线北侧 5 m	800	由西向东
	污水管道	道路中心线南侧 6 m	500	由西向东
八一路	雨水管道	道路中心线南侧 5.5 m 和 7.5 m	1 000 和 600	由西向东
	污水管道	道路中心线南侧 10 m	1 000	由西向东
滨河南路	污水箱涵	湟水河南侧步道下	2 m × 2.5 m	自西向东
互助路	雨水管道	道路中心线北侧约 8.3 m 和 12.2 m	1 200 和 500	由西向东
	污水管道	道路中心线下	1 000	由西向东

2.3 现状雨水口

湟中路雨水口大部分为单算雨水口,道路纵坡较大,坡度为 2.7%~3.5%。目前,沿线砖砌雨水口大部分已破损、堵塞,且路面局部存在不均匀沉降,导致雨水无法及时顺道路横坡就近排入雨水口(见图 3)。



图 3 现状雨水口情况

2.4 排河口

现状排河口横断面净尺寸为 1.65 m × 0.45 m,排河口位于湟水河南侧绿道下(见图 4)。



图 4 现状排河口情况

3 方案内容

3.1 雨水方案概述

根据《西宁市排水工程专项规划》(2020—2035)及现状管线情况,设计湟中路(昆仑大道—滨河南路)利用道路东侧现状雨水管道,同时翻建西侧管径不满足《室外排水设计标准》(GB 50014—2021)要求的雨水管道;在湟中路(滨河南路—互助路)沿道路纵坡新建 1 道雨水管道,主要收集路面雨水。

3.1.1 雨水管道设计

湟中路(昆仑大道—互助路)设计雨水管道分为南、北两段。

南段雨水管道为双排,东侧利用现状雨水管道,西侧新建 1 道雨水管道并废除现状雨水管道。设计雨水管道南起昆仑大道现状雨水管道,流向自南向北,终点接入滨河南路现状 d1 500 mm 雨水管道,最终排入湟水河。设计雨水管道管径 1 200~1 500 mm,主干管长约 1 215 m,埋深约 3.0~5.0 m,主要收集湟中路沿线及转输昆仑大道、夏都大街、八一路等道路汇集的雨水。

北段雨水管道为单排,根据现状地形,两侧小区比本次设计道路标高低 3~3.5 m,雨水已散排至湟水河,故本次仅考虑收集路面雨水。设计雨水管道自南向北排入互助路现状 d1 500 mm 雨水管道,管径 400 mm,管道长度约 178 m,埋深约 2.3~2.8 m。

现状雨水管道及新建雨水管道水量表见表 3。

3.1.2 雨水口及其连接管改造

现状雨水口破损、堵塞较严重,且局部雨水口附近路面不均匀沉降,导致雨水无法及时收集排放;又

表3 现状雨水管道及新建雨水管道水量表

位置	现状管径/mm	现状可容纳流量/(L·s ⁻¹)	新建管径/mm	新增可容纳流量/(L·s ⁻¹)	总流量/(L·s ⁻¹)	设计重现期2a排水量/(L·s ⁻¹)
昆仑大道—夏都大街	800(西)	1 870	1 200(西侧)	5 513	7 383	7 363
	800(东)	1 870				
夏都大街—八一路	1 000(东)	3 556	1 200(西侧)	5 513	9 069	8 242
八一路—滨河南路	1 000(东)	3 556	1 500(西侧)	9 351	12 907	10 101
滨河南路—互助路			400(西侧)	200	200	71

因湟中路大修整治将现状路面及雨水口连接管全部挖除,故设计仅需新建雨水口及其连接管。本次改造采用预制混凝土装配式偏沟式双算雨水口,同时在道路变坡点、小区出入口及道路交叉口上游等重要节点设置预制混凝土装配式偏沟式四算雨水口,以保证路面雨水及时通过雨水口进入市政雨水管道。

3.1.3 雨水预埋管设置

经过现场踏勘,针对雨污合流的小区,设计考虑增设雨水预埋管,为后期小区实行雨污分流改造做好准备。

3.1.4 海绵城市措施

湟中路道路大修整治需维持两侧分隔带宽度及高程不变,故将路侧带树池改为生态树池(见图5)。



图5 周边项目生态树池现状情况

3.2 污水管道方案

3.2.1 污水方案概述

根据《西宁市排水工程专项规划》(2020—2035)及现状管线情况,湟中路(昆仑大道—八一路)段污水管道老旧且淤积严重,管径不满足远期用户要求,故废除现状污水管道,在道路中心线西侧新建1道污水管道。由于湟中路道路纵坡较大,经核算后,污水管道管径600~800 mm满足远期用户需求。滨河南路至互助路段污水管道维持现状不变。

3.2.2 污水管道设计

湟中路(昆仑大道—滨河南路)设计污水管道分为南、北两段。

南段设计污水管道南起昆仑大道,北至八一路,自南向北接入八一路d1 000 mm现状污水管道。设计管径600~800 mm,长度约1 009 m,服务面积193.66 hm²,埋深约3.1~4.5 m。

北段设计污水管道南起八一路,北至滨河南路,

自南向北接入滨河南路北侧污水箱涵。设计管径800 mm,长度约202 m,服务面积2.33 hm²,埋深1.6~2.7 m。

将南北两段污水管道连通,使得湟中路污水一部分排入八一路;一部分溢流进入湟中路下游污水管道,进而排入滨河南路北侧污水箱涵。

新建污水管道水量表见表4。

表4 新建污水管道水量表

位置	新建管径/mm	需接纳流量/(L·s ⁻¹)	管道容纳流量/(L·s ⁻¹)
昆仑大道—夏都大街	600	434.47	463.79
夏都大街—八一路	800	542.93	549.76
八一路—滨河南路	800	10.62	141.83

3.2.3 污水接户管及预埋管设置

考虑到污水为常流水,预埋管设置应尽量利用现状管道,有用户接入的现状污水井予以保留或改造,设计污水接户管接现状污水检查井,废除未用用户接入的现状污水井及其污水管。

3.3 管道管位

本次旧路改造的前提是不改变红线宽度、保持现状断面及两侧分隔带,而现状路侧带及辅道下其他专业管线较多,故考虑将新建雨污水管道敷设在车行道下。因湟中路地下管线较为复杂,为最大限度维持两侧分隔带,设计新建雨水管道位于道路中心线西侧0.75 m,污水管道位于道路中心线西侧3.25 m。

3.4 废弃管道方案

考虑到现状两侧分隔带维持不变,结合设计管位,将管道沟槽开挖范围内的合流管道(夏都大街—八一路段)进行挖除;其余废弃管道进行封堵,防止后期用户错接。具体做法:(1)管道封堵,采用膨胀混凝土对现状井内主管进行封堵;(2)检查井填埋,首先拆除现状井框盖,截断并拆除现状地面以下1 m范围内井筒,采用膨胀混凝土对井室进行回填处理;(3)封盖井筒,在截断的井筒上加设钢筋混凝土盖板封盖。检查井封盖完成后,在原检查井上方恢复人行道铺装及路面结构层。

(下转第160页)

横梁采用 2 根[40a 槽钢,横梁与钢管柱顶部焊接的钢板进行焊接连接。横梁按照计算要求坐落在钢管柱的中心位置。

(4)纵梁安装

横梁上布设 I20a 纵梁,纵梁分布间距为 $2 \times 500 \text{ mm} + 300 \text{ mm} + 6 \times 250 \text{ mm} + 6 \times 500 \text{ mm}$ 沿线路中心线对称布置。纵梁支撑在横梁上。

(5)模板安装

0# 块外模采用钢模,由厂家制作,并经检算合格。内模为 15 mm 厚竹胶模板,模板安装确保稳固牢靠,拉杆、撑杆上足,尺寸误差满足规范要求。

(6)支架预压

支架搭设后安装底模及侧模,按照 0# 块支架布设情况及受力特点进行测点布设,单个 0# 块设 4 个观测断面,每个断面设 5 个观测点。观测点用红油漆做好标记,加载前测出各测点的初始标高值。支架搭设好后,对 0# 块支架进行加载预压,由于是检查支架的承载能力,减小和消除支架的非弹性变形和地基不均匀沉降、确定支架的弹性变形,所以只对 0# 块伸出桥墩外部分加载,不对墩顶部分进行加载。沿线路桥墩两侧支架为分离体系。加载材料使用用编织袋装湿砂土加钢筋,试压的最大加载为设计荷载的

1.20 倍,则单侧实际预压荷载为 $(204.4 + 25.5 + 5.16 + 8.5) \times 1.2 \text{ t} = 292.272 \text{ t}$ 。预压应模拟梁体各部位实际荷载加载。根据支架结构弹塑性变形数据对梁底支架高程进行调整,确保线形符合设计要求。预压混凝土试块堆放要求整齐,不能悬空,两侧要有防护栏,以防止滑落、掉落。

5 结 语

连续梁 0# 块临时固结及支撑体系施工是连续梁施工中的重点工序,其施工的质量将关系到连续梁后续节段施工时的安全性。西宁市同仁路北延工程主桥 4 个 0# 块目前均已施工完毕,施工过程安全可靠。临时固结及支撑体系施工方案在现场实际施工中成果进行应用,证明了方案的可行性,确保了施工的安全、质量,并且支撑体系实现了多次重复利用,大大节约了施工成本。方案的成功应用,为今后类似工程的施工积累了宝贵的施工经验。

参考文献:

- [1] 林强.连续梁桥悬臂现浇施工关键技术与控制方法研究[D].南京:东南大学,2016.
- [2] 王斌.悬臂箱梁临时固结施工技术[J].交通世界,2016(15):78-79.
- [3] GB 50017—2017,钢结构设计标准[S].
- [4] GB 50010—2010,混凝土结构设计规范[S].

~~~~~  
(上接第 124 页)

## 4 结 语

(1)经过现场踏勘,部分小区出入口附近无雨水口,且小区内部无完善的雨水排水系统,造成下雨时在小区出入口形成积水。本次设计考虑增设雨水口及雨水预埋管,为后期小区实行雨污分流改造做好准备。

(2)现状排河口根据核算无法满足规划流域范围内的雨水排放要求,建议远期改造出水口。

(3)由于现状道路下管线相对比较复杂,在交叉口及小区出入口附近有大量穿路管线,其中包括电力、通信、燃气、给水等管线,管线埋深相对较浅。建议旧路改造时,针对不同管道制定相应的保护方案。